ÉTUDE SUR LA SANTÉ DANS LA RÉGION DE

Belledune

AREA HEALTH STUDY

Belledune • Petit Rocher • Pointe Verte

Rapport sommaire

Rédigé à la demande du: Ministère de la Santé et du Mieux-être, Gouvernement du Nouveau Brunswick

Février 2005

Environmental & Occupational Health+Plus

GOSS GILROY INC.
Management Consultants
Conseillers en gestion

SENES Consultants Limited

105-06769

Sommaire

Objet du rapport

Ce rapport présente les résultats obtenus dans le cadre de l'Étude sur la santé dans la région de Belledune et en donne des interprétations. Ce document est le rapport final de l'étude et il est accompagné de trois annexes techniques détaillées. Il s'agit d'un rapport d'ordre général dans la mesure où il présente un aperçu des résultats, des conclusions et des recommandations; les annexes techniques considérablement plus volumineuses qui l'accompagnent donnent le compte rendu détaillé de la méthodologie utilisée et des résultats.

Contexte

Au cours des quatre dernières décennies, diverses activités industrielles ont eu lieu dans la région ou à proximité de la région à l'étude. À l'origine propriété de Brunswick, Mining and Smelting et, aujourd'hui, propriété de Noranda Inc., la fonderie de plomb est en exploitation depuis le milieu des années 1960. En plus des activités à la fonderie de plomb, d'autres activités industrielles ont eu cours dans la région, dont celles d'une usine d'engrais, d'une usine de recyclage de batteries, d'une centrale électrique alimentée au charbon, d'une fabrique de plâtre et d'une scierie. Ces entreprises industrielles ont été à la source de divers types et quantités de rejets au cours des quatre dernières décennies.

À l'automne 2003, le ministre de la Santé et du Mieux-être (SME) a commandé une étude sur la santé des résidants de la grande région de Belledune. Plusieurs préoccupations avaient été soulevées quant à l'état de santé actuel des résidants et aux incidences potentielles de l'ensemble des activités industrielles locales sur la santé des résidants de la région. Au début de 2004, le ministre a formé un comité directeur de l'étude. Celui-ci a rassemblé les six maires des collectivités immédiates (Belledune, Pointe-Verte, Petit-Rocher, Nigadoo, Beresford et Bathurst), un représentant du ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux (EGL), le médecin-hygiéniste de la région et trois représentants de SME. Les équipes chargées de l'étude, d'une part, et de l'examen, d'autre part, ont été choisies par l'entremise d'un concours public invitant les firmes à faire valoir leurs compétences pour réaliser ou réviser l'étude.

Objectifs et questions de recherche

Les objectifs de l'étude sont nécessairement de nature très large; on les précise davantage en formulant des questions et des hypothèses de recherche explicites, en clarifiant la portée de l'étude et en définissant des expressions particulières. Dans ce contexte, les objectifs de l'étude sont les suivants :

- Veiller à ce que les préoccupations reconnues des résidants, là où il se peut, soient abordées dans l'étude ou fassent l'objet de recommandations quant à des recherches futures.

- Décrire et quantifier les risques à la santé humaine, passés et actuels, associés aux activités industrielles antérieures et en cours dans la région de Belledune.
- Décrire l'état de santé actuel des résidants de la région de Belledune et tout lien possible à une exposition ambiante.
- Faire des recommandations en vue d'études et de recherches futures en s'appuyant sur les résultats de la présente étude.

Guidée par les objectifs de l'étude, l'équipe de recherche a consulté plusieurs groupes d'intervenants, dont les résidants de la collectivité, afin d'établir les questions de recherche qui conviendraient à l'étude. Le processus a abouti à quatre grandes questions de recherche qui s'appuient sur les objectifs de l'étude :

1. *Quels sont les types et les sources possibles de contamination de l'environnement?*
2. *Comment les résidants sont-ils exposés à la contamination ambiante?*
3. *Quels sont les risques possibles à la santé des résidants par suite d'une exposition à la contamination ambiante?*
4. *Comment l'état de santé des résidants se compare-t-il à celui des résidants d'autres régions? À celui des résidants du Nouveau-Brunswick?*

Portée de l'étude

La présente étude comporte deux principaux volets :

- ***Évaluation du risque pour la santé humaine (ERSH)*** – L'objet de l'ERSH est d'évaluer les risques potentiels d'effets néfastes sur la santé des résidants de la grande région de Belledune (GRB) qui pourraient découler de l'exposition à des substances chimiques provenant d'activités industrielles dans la région. Cette évaluation a été conçue pour répondre aux trois premières questions de recherche.

- ***Évaluation de l'état de santé de la collectivité (EESC)*** – L'objet de l'EESC est d'évaluer l'état de santé actuel des résidants de la grande région de Belledune (GRB) comparativement à celui d'autres résidants du Nouveau-Brunswick. Cette évaluation a été conçue pour répondre à la quatrième question de recherche.

Dans chacun de ces deux volets et pour l'ensemble de l'étude, il a fallu tenir compte de plusieurs questions concernant la portée de l'étude pour en établir la méthodologie. Parmi les principales, notons :

- ***Les périodes faisant l'objet de l'étude*** – Dans une large mesure, les périodes antérieures considérées pertinentes pour les volets de l'étude ont été établies en fonction de la qualité et de la quantité des données disponibles pour chacune des périodes, ainsi que des préoccupations de la collectivité en ce qui a trait aux niveaux d'exposition antérieurs. Pour l'ERSH, on a analysé trois périodes antérieures couvrant les années de 1967 à 1999, ainsi que la période actuelle (de 2000 à 2004). Pour le volet de l'EESC, la période choisie s'étend de 1989 à 2001.

- ***Les sources de données*** – Le mandat de cette étude dictait à l'équipe chargée de la recherche de faire appel aux données déjà existantes pour répondre aux questions soulevées. L'équipe de recherche a recueilli les données auprès de plusieurs sources, notamment le Programme de surveillance environnemental (PSE) de Noranda, des ministères du gouvernement du Nouveau-Brunswick, des gouvernements municipaux, le Conseil de la conservation du Nouveau-Brunswick (CCNB), le ministère des Pêches et des Océans, Environnement Canada, l'Institut canadien d'information sur la santé et une panoplie de rapports déjà publiés.

- ***Les populations et secteurs géographiques*** – Pour sélectionner les populations et les secteurs géographiques à inclure dans l'étude, on a pris en considération le point central de rejets importants dans l'environnement que constituent la fonderie de plomb et la centrale électrique de Belledune; on a ensuite englobé dans l'étude un secteur suffisamment étendu autour de ce point central pour y saisir les risques potentiels à la santé ou des différences dans l'état de santé. La plus grande région considérée dans l'étude englobe les villages de Belledune, Pointe-Verte et Petit-Rocher. On a nommé ce secteur la grande région de Belledune (GRB) et on s'en est servi pour réaliser l'EESC, ainsi qu'un des niveaux d'analyse de l'ERSH. Étant donné la nature de l'analyse et la disponibilité des données, on a aussi pu, dans le cadre de l'ERSH, caractériser les risques à la santé humaine à cinq autres niveaux plus détaillés.

- ***Les substances chimiques et rejets*** – Le choix des substances chimiques potentiellement inquiétantes (SCPI) constitue l'une des premières étapes importantes dans le processus d'une ERSH. Parmi les divers facteurs à considérer, il y a les préoccupations de la collectivité, la toxicité des substances chimiques, les niveaux mesurés et la disponibilité des données. On choisit les SCPI à l'aide d'un processus progressif préétabli qui assure des choix pertinents, selon l'endroit ou la région, de substances qui posent un risque potentiel à la santé. Les SCPI qu'on a choisies dans le cadre de ce processus sont l'arsenic, le cadmium, le chrome, le plomb, le mercure, le thallium, le zinc, les dioxines et les furanes.

Résultats de l'étude

Les résultats de l'étude sont résumés en fonction des quatre questions de recherche initiales :

Quels sont les types et les sources possibles de contamination?

Bien que l'étude ait pris en considération huit différentes SCPI, ainsi que des produits de la combustion (dioxyde de soufre et oxydes d'azote), les résultats démontrent que les principaux enjeux potentiels pour la collectivité sont associés aux concentrations de ***plomb***, de ***cadmium*** et d'***arsenic*** dans l'environnement. L'évaluation a établi que l'exposition au plomb et au cadmium découlait de l'activité industrielle dans la région. Les activités industrielles ne sont responsables que d'un faible apport pour ce qui est de l'exposition à l'arsenic, la plupart des cas d'exposition étant attribuables aux concentrations naturelles.

Comment les résidants sont-ils exposés à la contamination?

Niveaux d'exposition antérieurs

L'évaluation a pris en considération les niveaux d'exposition, tant antérieurs qu'actuels, à l'arsenic, au cadmium et au plomb. Pour ce qui est des niveaux antérieurs, l'exposition au plomb par voie d'inhalation (respiration) a été importante au cours de la période de 1967 à 1974, mais elle a diminué de manière substantielle depuis ce temps. La consommation de fruits de mer locaux a constitué un autre mode d'exposition important au cours de cette période. Il faut signaler que l'évaluation a tenu pour acquis que les résidants de la GRB ont obtenu de sources locales tous les fruits de mer qu'ils ont consommés. Parmi les fruits de mer, on a tenu compte des moules sauvages et du homard pris le long de la côte, ainsi que du poisson pêché dans le secteur local de la baie des Chaleurs. On s'est servi des moules sauvages comme substitut à d'autres mollusques pêchés localement. Il est peu probable que le régime entier de fruits de mer des résidants provienne des zones locales, mais nous avons procédé ainsi pour nous assurer de ne pas sous-estimer les niveaux d'exposition dans la collectivité.

Niveaux de l'exposition actuelle

Les niveaux de l'exposition actuelle aussi sont principalement associés à la consommation de fruits de mer locaux. Les principaux modes d'exposition au cadmium et au plomb sont associés à la consommation de moules sauvages prises le long de la côte. Les poissons pris localement dans la baie des Chaleurs à proximité de la GRB constituent un autre mode d'exposition important. Il faut toutefois être prudent quant à l'exposition attribuable à la consommation de poisson pêché localement, puisque les concentrations dans le poisson qui ont servi à l'évaluation ont été mesurées il y a 25 ans. L'échantillonnage des poissons de la baie des Chaleurs s'impose si l'on veut réduire le degré d'incertitude entourant les niveaux d'exposition associés à la consommation de poisson pris localement.

Un autre mode d'exposition au cadmium potentiellement important dans le secteur Townsite nº 2 était la consommation de légumes-racines des potagers domestiques. Les données disponibles sur les légumes des potagers domestiques cultivés dans le secteur Townsite nº 2 et dans d'autres secteurs de la GRB sont clairsemées; il faudra s'efforcer d'en recueillir davantage si on veut réduire le degré d'incertitude associé à ce mode d'exposition.

Un constat intéressant dans le cadre de l'étude : le sol n'est pas un mode d'exposition important d'après le calcul se servant des meilleures estimations (moyennes) de concentration pour la plupart des groupes de résidants. Toutefois, à l'estimation selon la limite supérieure (plutôt que selon la moyenne), les nourrissons et les tout-petits du secteur Townsite nº 2 qui ont été exposés au plomb l'ont été à des niveaux supérieurs à la « valeur toxicologique de référence » (niveau de plomb dans le sang des enfants jugé préoccupant d'un point de vue médical). Chez les nourrissons et les tout-petits du secteur Townsite nº 2, la consommation de légumes du potager constituait le principal mode d'exposition, suivi de l'ingestion de sol. À

Lower Belledune, le mode d'exposition au plomb par le sol était le plus important chez les tout-petits lorsqu'on s'est servi des estimations selon la limite supérieure.

Les concentrations dans l'environnement sont plus élevées à Lower Belledune que dans les autres secteurs de la GRB. Par conséquent, les résidants de Lower Belledune sont les plus exposés, suivis des habitants du secteur Townsite nº 2. Les enfants et les tout-petits courent potentiellement de plus grands risques. Les résidants qui consomment les moules prises le long de la côte dans la région courent aussi de plus grands risques, et il serait peut-être sage d'en réduire la consommation pour diminuer l'exposition.

Les personnes qui consomment le maximum de fruits de mer de la région, par exemple celles qui consomment le maximum de moules sauvages (environ cinq repas d'une demi-livre par semaine durant toute l'année); les personnes qui consomment le maximum de homard, soit deux ou trois repas d'une demi-livre par semaine durant toute l'année, et les personnes qui consomment le maximum de poisson pris le long de la côte dans la région, soit de six à sept repas d'une demi-livre par semaine durant toute l'année, courent les risque les plus élevés. Ces individus ne correspondent probablement qu'à une faible proportion de la population. Il est probable que les niveaux d'exposition ont été surestimés en raison des hypothèses avancées pour ces analyses.

Quels sont les risques potentiels à la santé des résidants découlant d'une exposition à la contamination?

Les risques potentiels à la santé associés à l'exposition au plomb, au cadmium et aux autres SCPI sont présentés un peu plus loin. On considère à la fois le plomb et le cadmium comme des substances chimiques non cancérogènes si la voie d'exposition est orale (bouche). Les effets sur la santé associés à l'exposition au plomb sont les plus graves chez les enfants; ils comprennent des effets sur le développement neurocognitif et sur le déroulement de la croissance dans le cas d'exposition intra-utérine et au cours de la petite enfance. L'effet sur la santé qu'on associe à l'ingestion orale de cadmium est une importante protéinurie, une expression de fonctions rénales anormales.

Secteur Townsite nº 2 et Lower Belledune

Chez la population de la zone la plus fortement exposée, soit celle du ***secteur Townsite nº 2 et de Lower*** Belledune, l'évaluation a révélé qu'en se basant sur la ***meilleure estimation*** (moyenne), les niveaux d'absorption se situent sous les valeurs toxicologiques de référence, sauf dans les cas de l'exposition au ***cadmium*** et au ***plomb*** chez les ***enfants de Lower Belledune***. Chez ces groupes, la consommation présumée de moules et de poisson pris localement influe sur le niveau d'absorption. On présume que les niveaux d'exposition au thallium et au zinc chez les nourrissons, les tout-petits et les enfants étaient supérieurs aux valeurs toxicologiques de référence; ce sont cependant les aliments de supermarché qui constituent le principal mode d'exposition. Les niveaux d'exposition locale au zinc et au thallium sont bien en deçà des valeurs toxicologiques de référence. Il faut prendre note que l'absorption d'aliments de supermarché a été obtenue pour la population canadienne et peut ne pas correspondre à celle de la population du Nord du Nouveau-Brunswick.

À l'estimation selon la limite supérieure chez cette population, celle du secteur Townsite nº 2 et de Lower Belledune, les niveaux d'exposition au cadmium, au plomb et au mercure peuvent dépasser la valeur toxicologique de référence chez les nourrissons, les tout-petits et les enfants. Les niveaux d'exposition sont principalement attribuables à la consommation de moules, de poisson et de légumes des potagers de la région. À Lower Belledune, l'exposition chez les tout-petits découle de l'ingestion de sol. Là encore, les niveaux d'exposition au thallium et au zinc sont supérieurs aux valeurs toxicologiques de référence en raison de la consommation d'aliments de supermarché.

Belledune, Pointe-Verte et Petit-Rocher

Les calculs se servant des ***meilleures estimations*** chez les résidants des principales collectivités de Belledune, ***Pointe-Verte*** et ***Petit-Rocher*** indiquent que les niveaux d'exposition au cadmium, au plomb et au mercure sont présumés ***inférieurs*** aux valeurs toxicologiques de référence.

À partir de calculs où l'on a utilisé l'***estimation selon la limite supérieure***, on présume que ***les enfants*** exposés au ***cadmium***, au ***plomb*** et au ***mercure*** à Pointe-Verte subissent des niveaux d'exposition supérieurs aux valeurs toxicologiques de référence. À ***Petit-Rocher***, les niveaux d'exposition au ***mercure*** chez ***les enfants*** sont supérieurs aux valeurs toxicologiques de référence. À ***Belledune***, les niveaux d'exposition au ***cadmium*** et au ***mercure*** chez les ***enfants*** sont supérieurs aux valeurs toxicologiques de référence. Cette situation est principalement attribuable à la consommation de moules sauvages et de poisson pêchés localement. On estime aussi que les niveaux d'exposition au thallium et au zinc sont supérieurs aux valeurs toxicologiques de référence en raison de la prédominance des aliments de supermarché en tant que mode d'exposition.

On a effectué une analyse de sensibilité auprès de personnes susceptibles de consommer, sur une base continue, une quantité importante de fruits de mer (poisson, moules sauvages ou homard) provenant de la région immédiate. Les résultats indiquent que, chez ces personnes, les niveaux d'absorption peuvent se situer au-dessus des valeurs toxicologiques de référence dans le cas du cadmium, du plomb, du mercure et du thallium. Il faut insister sur le fait qu'il s'agit d'une estimation d'un ordre extrême qui ne s'appliquerait qu'à une très petite partie de la population.

En résumé, l'ERSH décrite plus loin n'est qu'un outil pour établir quels sont les risques d'effets sur la santé; il importe de noter qu'elle ne constitue pas un énoncé définitif quant aux effets sur la santé observés que l'on peut mesurer dans une population. Par conséquent, il faut considérer les résultats de cette ERSH à la lumière des résultats de l'EESC pour établir, là où il se peut, s'il se manifeste effectivement des effets néfastes sur la santé dans la collectivité. On traite de ce sujet à la section 6.2 ci-dessous.

Comment l'état de santé des résidants se compare-t-il à celui des résidants d'autres régions?

Cancer et mortalité

Le ***portrait de l'état de santé*** de la région à l'étude suit une ***tendance différente*** de celle des régions de la santé avoisinantes (RS 5 et 6 – centre nord et nord-est), et de l'ensemble du Nouveau-Brunswick pour la période de 1989 à 2001. On note une incidence ***significativement élevée au plan statistique de cancers buccaux***, ainsi que de ***cancers de l'appareil respiratoire*** et de la ***prostate*** (on a constaté une incidence ***significativement élevée au plan statistique*** de cancers de l'estomac, à la fois dans la GRB et dans les RS 5 et 6), et une incidence plus ***élevée*** que celle qu'on prévoyait (bien que non significative au plan statistique) de ***cancers colorectaux*** et ***du rein***. Le ***taux de mortalité*** y est ***plus élevé que prévu,*** et on y constate un plus grand nombre que prévu de décès attribuables aux ***maladies*** de l'***appareil circulatoire***, aux ***cancers*** et à d'« ***autres causes*** » tels les accidents et les suicides. Les diagnostics-congés des hôpitaux y ont été plus élevés que prévu pour tous les types de maladie; cependant, on a découvert qu'il en est de même dans les RS 5 et 6 et qu'il ne s'agit donc pas d'une situation propre à la GRB.

Comme on l'aborde dans le rapport complet, les études des incidences écologiques peuvent servir à formuler des hypothèses qui associent l'exposition à la maladie, mais ces études ne peuvent en elles-mêmes établir des liens de cause à effet. Il faudra approfondir la recherche pour aider à expliquer quels facteurs ou caractéristiques des résidants de la région à l'étude sont liés aux tendances actuelles quant à leur état de santé.

Enquête pilote sur le plomb dans le sang des enfants du secteur Townsite nº 2 et de Lower Belledune

Selon l'enquête pilote de Santé et Mieux-être, les ***niveaux de plomb moyens dans le sang des enfants*** des collectivités susceptibles d'être les plus touchées sont ***supérieurs à ce qui a été mesuré récemment dans d'autres collectivités***, bien qu'ils soient de ***beaucoup inférieurs au niveau exigeant une intervention auprès des collectivités ou des particuliers*** – niveau fixé à 0,48 µmol/L (la moyenne géométrique se situait à 0,14 µmol/L). De plus, deux enfants (ou 9 % des participants) se situaient au-dessus du niveau exigeant une intervention dans cette petite collectivité. Cela indique que le niveau d'exposition ***justifie d'autres recherches*** à l'échelle de la collectivité, compte tenu des préoccupations exprimées par la communauté et de la toxicité envahissante du plomb chez les enfants en bas âge.

On traite en profondeur de ces résultats à la lumière des constats du volet de l'ERSH, tant dans le présent rapport que dans ses diverses annexes.

Recommandations

L'équipe de recherche en arrive à un certain nombre de recommandations par suite des résultats de la présente étude. Comme le prescrivaient les paramètres élaborés pour l'étude, les recommandations portent sur des recherches futures. Afin d'appuyer les intervenants dans la prise de décision, l'équipe de recherche indique si, de son point de vue, chacune des recommandations est plus ou moins élevée dans l'échelle des priorités.

Recommandations relatives à la surveillance biologique

Il serait des plus important de mener auprès des enfants et des femmes enceintes qui habitent la GRB une enquête élargie quant à leur niveau de plomb dans le sang. Étant donné les résultats de l'enquête pilote, alliés aux constats de l'ERSH et aux préoccupations de la communauté, une étude élargie sur le plomb dans le sang à partir d'un échantillon représentatif provenant des autres collectivités de la GRB se justifie *(priorité plus élevée)*.

Recommandations relatives à la surveillance environnementale

À la lumière des arguments précédents, on peut conclure que les degrés d'incertitude quant aux concentrations de SCPI dans les poissons de la baie des Chaleurs et dans les légumes des potagers domestiques sont suffisamment importants pour infléchir les résultats de la présente évaluation. Par conséquent, nous recommandons :

- la mise en oeuvre dans la GRB de programmes de collecte de données (concentrations de métaux) relatifs aux poissons de la baie des Chaleurs (*priorité plus élevée*) et
- la collecte de données additionnelles (concentrations de métaux) au sujet des légumes de potager cultivés à l'échelle de la GRB (*priorité plus élevée*).

La consommation de moules sauvages de provenance locale constituait un important mode d'exposition à plusieurs SCPI et les données recueillies sur les moules de la région sont suffisantes pour qu'on puisse se fier aux résultats de l'analyse effectuée. Les moules sauvages ont servi de substitut aux autres mollusques pêchés dans la région à l'étude. Peu de données sont disponibles au sujet des myes (coques); on sait, par contre, que les concentrations de SCPI étaient moins élevées dans les myes que dans les moules sauvages. Aucune donnée n'était disponible au sujet des huîtres. Il serait recommandable de recueillir des données sur les autres mollusques telles les myes et les huîtres, afin de confirmer que ce sont les moules sauvages locales qui contiennent les plus fortes concentrations de SCPI. Aussi, il serait peut-être prudent que les amateurs de moules sauvages locales limitent leur consommation.

Les analyses de sites particuliers de la GRB (encadré), par exemple l'emplacement « Sol 9 » du PSE de Noranda et celui de l'école indiquent qu'il faudrait mener d'autres études en ces deux endroits. On sait que EGL mène à l'heure actuelle une enquête sur la propriété qui correspond à l'emplacement « Sol 9 » et que des correctifs ont été apportés au sol du terrain de l'école.

Recherche sur les déterminants de la santé

Pour mieux comprendre les résultats de l'EESC, il faudra faire des recherches sur certains des facteurs associés aux caractéristiques de la courbe des maladies dans la GRB. Il s'agit là d'une priorité plus importante, puisqu'elle permettra de mieux expliquer les constats propres à une collectivité où la tendance aux maladies est élevée. Cette recherche devrait s'attarder aux questions suivantes :

a. Quels sont les taux de tabagisme actuels et, si possible, les taux antérieurs?
b. Quel est le taux d'incidence du diabète? De l'hypertension artérielle? De l'obésité?
c. Quels sont les antécédents familiaux de cas de cancer?
d. Quels aliments mange-t-on ou mangeait-on régulièrement, par exemple les viandes, le poisson et les légumes marinés?
e. Quels sont ou quels étaient les taux de consommation de légumes frais?

De façon *moins prioritaire*, on pourrait mener une étude traitant de l'infection à *H. pylori* dans les cas de cancer de l'estomac et chez la population de la région élargie (RS 5 et 6).

Table des matières

1.0 Introduction 3

1.1 Objectifs, questions et portée de l'étude 4
1.2 Le contexte 9
1.3 Le profil de la collectivité 9
1.4 Consultations auprès de la collectivité 14

2.0 Résumé des résultats de l'ERSH 18

2.1 Approche globale 18
2.2 Le choix des SCPI 22
2.3 Le choix des récepteurs 24
2.4 Le choix des voies et modes d'exposition 26
2.5 Estimations des concentrations dans l'environnement 27
2.6 Résumé des résultats relatifs aux niveaux d'exposition antérieurs 29
2.7 Résumé des résultats relatifs aux niveaux actuels d'exposition 37
2.8 Effets supplémentaires des activités industrielles 48

3.0 Sommaire des résultats de l'EESC 52

3.1 Approche globale 52
3.2 La sélection d'indicateurs de l'état de santé 52
3.3 Le choix des populations de référence 54
3.4 Résumé des constats en matière d'effets sur la reproduction 55
3.5 Résumé des résultats en ce qui a trait à la mortalité 56
3.6 Résumé des résultats en ce qui a trait à l'incidence du cancer 64
3.7 Résumé des résultats découlant des diagnostics-congés des hôpitaux 69

4.0 Enquête pilote sur le plomb dans le sang des enfants 70

4.1 Approche globale 70
4.2 Résultats 71
4.3 Examen de la situation 72

5.0 Limites et défis 78

5.1 Limites reconnues pour l'ERSH 78
5.2 Limites reconnues pour l'EESC 79

6.0 Conclusions et argumentation 82

6.1 Conclusions en fonction des questions de recherche 82
6.2 Analyse générale des résultats de l'étude 86

7.0 Recommandations 95

7.1 Recommandations relatives à la surveillance biologique 95
7.2 Recommandations relatives à la surveillance environnementale 95
7.3 Recherche sur les déterminants de la santé 96

Liste des figures

Figure 1.1: Carte de la région étudiée 7
Figure 1.2: État matrimonial des résidants 11
Figure 1.3: Plus haut niveau de scolarité atteint 11
Figure 1.4: Répartition des emplois – GRB et Nouveau-Brunswick 13
Figure 1.5: Dans quelle mesure est-il important de mener une étude sur la santé? 15
Figure 1.6: Principaux domaines de préoccupation des résidants 16
Figure 1.7: Domaines précis de préoccupation en matière de santé 17
Figure 2.1: L'ensemble des étapes du processus d'évaluation des risques pour la santé humaine 19
Figure 2.2: Modèle conceptuel pour l'ERSH dans la région de Belledune 21
Figure 2.3: Le processus de sélection des SCPI 23
Figure 2.4: Récepteurs de l'ERSH, emplacements, SCPI et concentrations 26
Figure 2.5: Niveaux prévus d'absorption de plomb (meilleures estimations) – de 1967 à 1974 30
Figure 2.6: Niveaux prévus d'absorption de plomb (meilleures estimations) – de 1975 à 1984 31
Figure 2.7: Niveaux prévus d'absorption de plomb (meilleures estimations) – de 1985 à 1999 31
Figure 2.8: Niveaux prévus d'absorption de cadmium (meilleures estimations) – de 1967 à 1974 33
Figure 2.9: Niveaux prévus d'absorption de cadmium (meilleures estimations) – de 1975 à 1984 33
Figure 2.10: Niveaux prévus d'absorption de cadmium (meilleures estimations) – de 1985 à 1999 34
Figure 2.11: Niveaux prévus d'absorption d'arsenic (meilleures estimations) de 1967 à 1974 35
Figure 2.12: Niveaux prévus d'absorption d'arsenic (meilleures estimations) de 1975 à 1984 36
Figure 2.13: Niveaux prévus d'absorption d'arsenic (meilleures estimations) – de 1985 à 1999 36
Figure 2.14: Niveaux prévus d'absorption d'arsenic (meilleures estimations) – actuels 38
Figure 2.15: Niveaux prévus d'absorption d'arsenic (limite supérieure) – actuels 38
Figure 2.16: Niveaux prévus d'absorption de cadmium (meilleures estimations) – actuels 39
Figure 2.17: Niveaux prévus d'absorption de cadmium (limite supérieure) – actuels 39
Figure 2.18: Niveaux prévus d'absorption de plomb (meilleures estimations) – actuels 41
Figure 2.19: Niveaux prévus d'absorption de plomb (limite supérieure) – actuels 41
Figure 2.20: Niveaux prévus d'absorption de mercure (meilleures estimations) – actuels 42
Figure 2.21: Niveaux prévus d'absorption de mercure (limite supérieure) – actuels 42
Figure 2.22: Niveaux prévus d'absorption de thallium (meilleures estimations) – actuels 43
Figure 2.23: Niveaux prévus d'absorption de thallium (limite supérieure) – actuels 43
Figure 2.24: Niveaux prévus d'absorption de zinc (meilleures estimations) – actuels 44
Figure 2.25: Niveaux prévus d'absorption de zinc (limite supérieure) – actuels 44
Figure 2.26 : Apports supplémentaires prévus à l'exposition à l'arsenic en provenance des installations industrielles (meilleures estimations) – actuels 49

Figure 2.27 : Apports supplémentaires prévus à l'exposition au cadmium en provenance des installations industrielles (meilleures estimations) – actuels 50

Figure 2.28 : Apports supplémentaires prévus à l'exposition au plomb en provenance des installations industrielles (meilleures estimations) – actuels 51

Figure 3.1 : Comparaisons aux fins de l'EESC 55

Figure 3.2: Ratio standardisé de mortalité pour certaines causes de décès dans la grande région de Belledune, hommes et femmes combinés, de 1989 à 2001 57

Figure 3.3 : Ratio standardisé de mortalité pour certaines causes de décès dans la grande région de Belledune, hommes seulement, de 1989 à 2001 58

Figure 3.4 : Ratio standardisé de mortalité pour certaines causes de décès dans la grande région de Belledune, femmes seulement, de 1989 à 2001 59

Figure 3.5 : Ratios standardisés de mortalité pour certaines causes de décès chez les hommes et les femmes des RS 5 et 6, de 1989 à 2001 61

Figure 3.6 : Ratios standardisés de mortalité pour certaines causes de décès chez les hommes des RS 5 et 6, de 1989 à 2001 62

Figure 3.7 : Ratios standardisés de mortalité pour certaines causes de décès chez les femmes des RS 5 et 6, de 1989 à 2001 63

Figure 3.8 : Cancer dans la GRB – de 1989 à 2001 66

Figure 3.9 : Cancer dans les RS 5 et 6 – de 1989 à 2001 68

Figure 4.1 : Répartition des niveaux de plomb sanguin 71

Figure 4.2: Relation entre le niveau de plomb dans le sang et leseffets néfastes sur la santé 75

Liste des tableaux

Tableau 1.1: Population et région étudiées 8
Tableau 1.2: Population par année de recensement et par région géographique 10
Tableau 2.1: Sommaire des données utilisées dans l'ERSH 28
Tableau 2.2: Résumé des estimations de l'exposition actuelle supérieures aux VTR dans les secteurs géographiques les plus exposés 45
Tableau 2.3: Résumé des estimations de l'exposition actuelle supérieures aux VTR dans la principale région à l'étude 47
Tableau 4.1: Participants à l'enquête 71
Tableau 4.2 : Niveaux moyens de plomb sanguin 72
Tableau 4.3 : Niveaux de plomb dans le sang des enfants selon certaines références 76

Annexes

ANNEXE A – l'Évaluation des risques pour la santé humaine

ANNEXE B – Mandat de l'étude, du comité directeur et de l'équipe d'examen

ANNEXE C – Rapport des consultations auprès des collectivités

ANNEXE D – l'Évaluation de l'état de santé de la communauté

ANNEXE E – l'Enquête pilote sur les niveaux de plomb dans le sang des enfants de la région de Belledune

Acronymes

CCME – Conseil canadien des ministres de l'environnement
CCNB – Conseil de la conservation du Nouveau-Brunswick
CCSN – Commission canadienne de sûreté nucléaire
CIM – Classification internationale des maladies
EESC – Évaluation de l'état de santé de la collectivité
EGL – Environnement et (des) Gouvernements locaux, (ministère de l')
EPA des É.-U. – Environmental Protection Agency des États-Unis
ERSH – Évaluation du risque pour la santé humaine
ESRB – Étude sur la santé dans la région de Belledune
GRB – Grande région de Belledune
ICIS – Institut canadien d'information sur la santé
N.-B. – Nouveau-Brunswick
NMENO – Niveau minimal produisant un effet néfaste observé
RIS – Ratio d'incidence standardisé
RS 5 et 6 – Régions de la santé 5 et 6
RSM – Ratio standardisé de mortalité
SC – Santé Canada
SCPI – Substance chimiques potentiellement inquiétante
SME – Santé et (du) Mieux-être, (ministère de la)
VTR – Valeur toxicologique de référence

Remerciements

Plusieurs personnes et organismes ont contribué de façons diverses à l'Étude sur la santé dans la région de Belledune. Présidé par le docteur Christofer Balram, épidémiologiste provincial, le comité directeur a fourni orientation et appui tout au long du processus de l'étude. De nombreux organismes communautaires, comités, entreprises et groupes ont formulé des commentaires pour la conception de l'étude et ont collaboré en fournissant à l'équipe de recherche les données et les renseignements nécessaires pour mener une étude de qualité. L'équipe d'examen (Dillon Consulting) a donné des conseils et des commentaires quant aux méthodes, résultats et interprétations proposés qui ont contribué à la réalisation d'une étude rigoureuse pour la collectivité.

Enfin, nous voudrions exprimer notre gratitude aux nombreux résidants de la grande région de Belledune qui ont participé au processus de consultation auprès de la collectivité en se présentant à une séance portes ouvertes, en répondant au questionnaire, en nous écrivant des courriels ou en téléphonant au bureau de l'étude. Nous vous sommes reconnaissants du temps et de l'attention que vous nous avez accordés en tant qu'équipe de recherche. Nous espérons que les conclusions de la présente étude sauront répondre à certaines des questions importantes que vous avez soulevées.

1.0 Introduction

Le présent rapport vise à présenter les résultats obtenus dans le cadre de l'Étude sur la santé dans la région de Belledune et d'en fournir des interprétations. Ce document constitue le rapport final de l'étude et s'accompagne de trois annexes techniques détaillées. Le rapport est général dans la mesure où il donne un aperçu des résultats, des conclusions et des recommandations plutôt que de présenter la méthodologie et les résultats détaillés, lesquels se trouvent dans les annexes techniques, bien plus volumineuses. Tous les principaux résultats se retrouvent dans le présent rapport; toutefois, le lecteur ayant acquis des connaissances en science, en évaluation des risques ou en mesures de l'état de santé pourra consulter les annexes techniques. Pour l'aider à bien saisir le sens d'expressions et de mots particuliers, le lecteur trouvera un glossaire à la fin de ce rapport.

Le rapport comporte sept grandes sections :

- **Section 1.0** – Dans cette partie introductrice se trouvent les objectifs, les questions et la portée de l'étude, une courte description de son contexte, un aperçu des consultations menées auprès de la collectivité en 2004 et une présentation des sources de données utilisées pour réaliser l'étude.

- **Section 2.0** – La deuxième section donne un aperçu des résultats du volet de l'étude consacré à l'Évaluation des risques pour la santé humaine (ERSH).

- **Section 3.0** – Cette section contient un aperçu des résultats du volet de l'étude consacré à l'Évaluation de l'état de santé de la communauté (EESC).

- **Section 4.0** – Cette section présente une description des résultats d'une récente étude pilote sur les niveaux de plomb dans le sang d'enfants vivant à proximité des installations industrielles de Belledune.

- **Section 5.0** – Dans cette section, les défis et les limites des résultats de l'étude font l'objet d'un examen et de discussions.

- **Section 6.0** – Les conclusions générales de l'étude relativement aux questions de recherche sont ici présentées.

- **Section 7.0** – La dernière section renferme les recommandations découlant des résultats de l'étude.

1.1 Objectifs, questions et portée de l'étude

Diverses raisons motivent la réalisation d'études, notamment la volonté d'accroître les connaissances relatives à un sujet en particulier, de répliquer des résultats d'études précédentes ou encore de recueillir des renseignements de manière systématique en vue d'aborder des questions ou des préoccupations particulières. La présente étude a été effectuée avant tout pour aborder les enjeux et les préoccupations relatives à la santé des citoyens et aux risques pour la santé, particulièrement en ce qui à trait à leur possible lien avec les activités industrielles de la région.

Depuis quarante ans, la région de Belledune a accueilli plusieurs activités industrielles qui ont, par le passé, contribué à des niveaux d'émission importants et qui continuent de rejeter plusieurs substances chimiques, quoique à des niveaux moins élevés. Les collectivités de la grande région de Belledune se sont dites préoccupées par rapport à l'ampleur de leur exposition à ces substances chimiques, tant passées qu'actuelles.

En dépit de l'abondance et de la diversité des données recueillies depuis les trois ou quatre dernières décennies, ces données n'avaient pas été compilées ou analysées de manière à répondre aux questions et aux préoccupations de la collectivité au sujet de risques potentiels pour la santé rattachés aux activités industrielles. Afin d'étayer les processus de décision futurs en matière de possibles mesures correctives, de santé, de développement industriel ou de recherche et de surveillance, la présente étude s'est occupée surtout de compiler et d'analyser des données disponibles auprès de divers ministères, groupes communautaires et entreprises industrielles.

On ne peut aborder tous les enjeux et toutes les préoccupations, ni répondre à toutes les questions en une seule étude. Orientée par le comité directeur et l'équipe d'examen, l'équipe de recherche a effectué la présente étude en escomptant qu'elle constituera une assise solide à partir de laquelle on pourra ultérieurement, au besoin, aborder des questions plus détaillées de manière systématique.

1.1.1 Objectifs de l'étude

Pour définir les objectifs de l'étude, l'équipe de recherche a pris en considération les principales questions et préoccupations soulevées par les divers groupes d'intervenants et se rapportant au mandat de l'étude. Les objectifs de l'étude sont nécessairement de nature générale; on les a précisés en formulant des questions et des hypothèses de recherche explicites, en clarifiant la portée de l'étude et en définissant des termes particuliers. Dans cette optique, les objectifs fixés pour l'étude étaient les suivants :

OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

1. Veiller à ce que les préoccupations soulevées par les résidants soient, là où il se peut, abordées dans la présente étude ou dans les recommandations de recherches futures.
2. Décrire et quantifier les risques passés et actuels pour la santé associés aux activités industrielles antérieures et en cours dans la région de Belledune.
3. Décrire l'état de santé actuel des résidants de la région de Belledune et tout lien possible à des expositions ambiantes.
4. Faire des recommandations en vue d'études et de recherches futures en s'appuyant sur les résultats de la présente étude.

1.1.2 Questions de recherche de l'étude

En se basant sur les objectifs de l'étude, l'équipe de recherche a consulté plusieurs groupes d'intervenants, dont les résidants de la collectivité, afin d'établir les questions de recherche qui conviendraient à l'étude. Le processus a abouti à quatre grandes questions de recherche qui s'appuient sur les objectifs de l'étude :

QUESTIONS DE RECHERCHE DE L'ÉTUDE

1. Quels sont les types et les sources possibles de contamination de l'environnement?
2. Comment les résidants sont-ils exposés à la contamination ambiante?
3. Quels sont les risques possibles à la santé des résidants par suite d'une exposition à la contamination ambiante?
4. Comment l'état de santé des résidants se compare-t-il à celui des résidants d'autres régions? Des résidants du Nouveau-Brunswick?

1.1.3 Portée de l'étude[1]

La présente étude comporte deux principaux volets : l'Évaluation des risques pour la santé humaine (ERSH) et l'Évaluation de l'état de santé de la communauté (EESC). L'objet de l'ERSH est de donner des estimations des risques potentiels d'effets néfastes sur la santé chez les résidants de la région de Belledune qui pourraient découler de l'exposition à des substances chimiques rejetées par des activités industrielles dans la région. L'objet de l'EESC est d'évaluer l'état de santé actuel des résidants de la grande région de Belledune (GRB), comparativement à celui d'autres résidants du Nouveau-Brunswick. Dans chacun de ces deux volets et pour l'ensemble de l'étude, il a fallu tenir compte de plusieurs questions concernant la portée de l'étude pour établir sa méthodologie. Parmi les principales, notons :

[1] On trouvera un complément d'information sur les aspects qui ont servi à établir la portée de l'étude dans les sections 2.0 et 3.0 ainsi que dans les annexes techniques.

- les périodes faisant l'objet de l'étude;
- les sources de données;
- les populations et les secteurs géographiques à y inclure;
- les substances chimiques et les émissions à considérer dans les secteurs et au cours des périodes de l'étude.

1.1.3.1 Périodes étudiées

Dans une large mesure, les périodes antérieures considérées pertinentes pour les volets de l'étude ont été établies en fonction de la qualité et de la quantité de données disponibles pour chacune des périodes, ainsi que des préoccupations de la collectivité en ce qui a trait aux niveaux d'exposition antérieurs.

Le volet de l'ERSH

Pour le volet de l'ERSH, les périodes choisies étaient :

- **Antérieures** (trois périodes)
  - Première période : de 1967 à 1974.
  - Deuxième période : de 1975 à 1984.
  - Troisième période : de 1985 à 1999.

- **Période en cours** (de 2000 à 2004)

Le choix de ces périodes pour le volet de l'ERSH se justifiait du fait que l'équipe d'étude a établi que les résidants étaient intéressés tant à l'estimation des niveaux d'exposition antérieure qu'à l'estimation des niveaux de l'exposition actuelle. La période antérieure a été répartie en trois périodes selon les époques où sont survenus des changements importants dans les émissions et dans les courbes des émissions provenant des activités industrielles de Belledune.

Le volet de l'EESC

Pour le volet de l'EESC, nous avons choisi la période de 1989 à 2001. Ce choix s'appuie sur le fait qu'il s'agissait de la seule période où nous pouvions obtenir, de toutes les sources, des données exactes sur l'état de santé pour le secteur géographique en question. Étant donné que la période de latence, c'est à dire le délai entre le moment où les gens sont exposés à des substances cancérogènes et le moment où on diagnostique effectivement un cancer chez eux, peut être de plusieurs années, les cancers repérés dans la période récente découleraient surtout de niveaux d'exposition antérieure, alors que les rejets étaient beaucoup plus importants.

1.1.3.2 Les sources de données

Le mandat (les paramètres) de l'étude dictait à l'équipe de recherche de se servir de données déjà existantes pour aborder les questions posées. L'équipe de recherche a

rassemblé des données existantes auprès d'un certain nombre de sources, dont le Programme de surveillance environnementale (PSE) de Noranda, des ministères du gouvernement du Nouveau-Brunswick, des gouvernements municipaux, le Conseil de la conservation du Nouveau-Brunswick (CCNB), le ministère des Pêches et des Océans, Environnement Canada, l'Institut canadien d'information sur la santé et divers rapports déjà publiés. On fait référence à ces sources tout au long de ce rapport et dans les divers rapports techniques qui constituent les annexes.

1.1.3.3 Population et régions géographiques étudiées

Pour l'étude, on a choisi les populations et les secteurs géographiques en considérant que la fonderie de plomb et la centrale d'électricité de Belledune constituent un point central d'importants rejets dans l'environnement et en englobant, par la suite, une région assez vaste autour de ce point central pour discerner les risques potentiels à la santé ou des différences dans l'état de santé. La plus grande région considérée dans l'étude englobe les villages de Belledune (y compris Jacquet River), de Pointe-Verte et de Petit-Rocher (se reporter à la figure 1.1). On a appelé ce territoire la « grande région de Belledune » (GRB) et on s'en est servi pour l'EESC et pour un des niveaux d'analyse dans le cadre de l'ERSH. Compte tenu de la nature de l'analyse et de la disponibilité des données, l'ERSH a par ailleurs permis de caractériser le risque pour la santé humaine dans cinq autres sous-secteurs plus petits, comme on le voit dans le tableau 1.1 qui suit.

Figure 1.1: Carte de la région étudiée

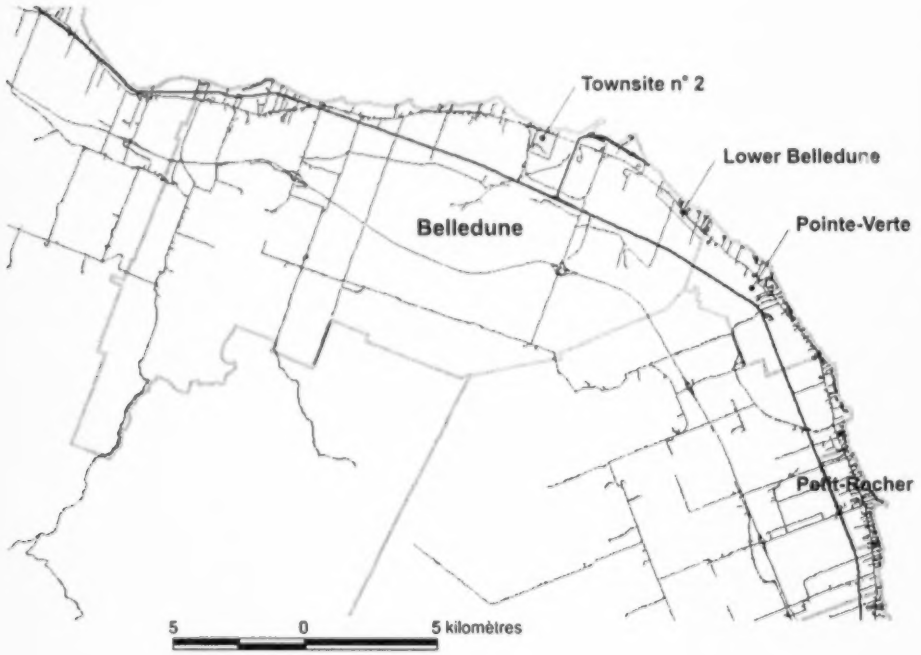


Tableau 1.1: Population et région étudiées

Région	ERSH	EESC
Secteur Townsite n° 2	✓	
Lower Belledune	✓	
Belledune	✓	
Pointe-Verte	✓	
Petit-Rocher	✓	
Grande région de Belledune	✓	✓

Pour choisir des zones géographiques de comparaison dans le volet de l'EESC, il faut faire un compromis. Il faut, d'une part, avoir la possibilité de mesurer une ampleur raisonnable de l'incidence auprès d'une population assez nombreuse pour effectuer des comparaisons avec une autre région. D'autre part, la population visée ne doit pas être trop étalée et comprendre des gens susceptibles d'être moins exposés, une situation qui pourrait voiler ou amener à sous-estimer les incidences sur les résidants les plus susceptibles d'être exposés au sein du plus grand groupe. Cet aspect doit être soupesé avec le besoin d'assurer qu'on a une population assez nombreuse pour effectuer des comparaisons statistiques entre les groupes.

1.1.3.4 Substances chimiques et émissions considérées

Le choix des substances chimiques potentiellement inquiétantes (SCPI) est l'une des premières étapes importantes dans le processus d'une ERSH. Parmi les éléments à considérer, il y a les préoccupations de la collectivité, la toxicité des substances chimiques, les niveaux mesurés et la disponibilité des données. On effectue la sélection des SCPI en suivant un processus progressif préétabli qui assure des choix pertinents pour l'endroit ou la région de substances qui présentent un risque potentiel pour la santé.

Pour les **trois périodes antérieures** du volet de l'ERSH, les SCPI choisies par l'entremise de ce processus progressif sont :

- l'arsenic,
- le cadmium et
- le plomb.

Pour la **période en cours**, les SCPI choisies sont :

- l'arsenic
- le cadmium
- le chrome
- le plomb
- le mercure
- le thallium
- le zinc
- les dioxines et les furanes

On présente le processus minutieux qui a mené au choix des SCPI dans la section 2.0 (et dans l'annexe A).

1.2 Le contexte

Au cours des quatre dernières décennies, diverses activités industrielles ont eu lieu dans la région faisant l'objet de l'étude,ou à proximité. La fonderie de plomb, à l'origine propriété de Brunswick Mining and Smelting, et aujourd'hui propriété de Noranda Inc., est entrée en exploitation au milieu des années 1960. Outre les activités à la fonderie de plomb, on a connu dans la région d'autres activités industrielles dont celles d'une usine d'engrais, d'une usine de recyclage de batteries, d'une centrale électrique alimentée au charbon, d'une fabrique de plâtre et d'une scierie. Ces entreprises industrielles ont été la source de divers types et quantités de rejets au cours des quatre dernières décennies.

À l'automne 2003, le ministre de la Santé et du Mieux-être a annoncé la réalisation d'une étude sur la santé des résidants de la grande région de Belledune. Plusieurs préoccupations avaient été soulevées quant à l'état de santé actuel des résidants et aux incidences potentielles de l'ensemble des activités industrielles locales sur la santé des résidants de la région. À la fin de novembre 2003, le ministère de la Santé et du Mieux-être (SME) a publié une Demande de qualifications. On a évalué les présentations et on a choisi une équipe de recherche. Les paramètres élaborés pour l'équipe de recherche sont présentés à l'annexe B.

Au début de 2004, le ministre a formé un comité directeur de l'étude. Ce comité rassemblait les six maires des collectivités immédiates (Belledune, Pointe-Verte, Petit-Rocher, Nigadoo, Beresford et Bathurst), un représentant du ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux (EGL), le médecin–hygiéniste de la région, ainsi que trois représentants du ministère de la Santé et du Mieux-être. L'épidémiologiste provincial (SME) présidait le comité directeur (voir à l'annexe B, le mandat du comité directeur).

En plus de l'équipe de recherche choisie dans le cadre du processus de demande de qualification à la fin de 2003, le SME a lancé un processus d'appel d'offres public au printemps 2004 en vue de choisir une équipe d'examen pour l'étude. Cette équipe examine les travaux scientifiques de l'équipe de recherche (voir à l'annexe B, le mandat de l'équipe d'examen par les pairs).

1.3 Le profil de la collectivité

Cette section dresse un profil sommaire de la grande région de Belledune en ce qui a trait aux caractéristiques socio-démographiques tels la population, l'âge, l'éducation, l'emploi et la langue. On présente aussi à des fins de comparaison les profils des régions de la santé 5 et 6 et celui de l'ensemble du Nouveau-Brunswick. On devrait

prendre note que les régions de la santé 5 et 6 englobent le Nord du Nouveau-Brunswick (centre et est) et qu'elles sont les deux régions de la santé que chevauche la GRB.

1.3.1 Population

La grande région de Belledune (GRB) et les régions de la santé 5 et 6 (RS 5 et 6) ont connu un déclin de leur population totale lors des années de recensement 1991, 1996 et 2001 (tableau 1.2). Le Nouveau-Brunswick a connu une augmentation de sa population totale entre les années de recensement 1991 et 1996, suivie d'un déclin entre 1996 et 2001. La population totale du Nouveau-Brunswick a baissé entre 1991 et 2001.

Tableau 1.2: Population par année de recensement et par région géographique

Années de recensement	Grande région de Belledune N (% du N.-B.)	Régions de la santé 5 et 6 N (% du N.-B.)	Nouveau-Brunswick N
1991	5 400 (0,72)	124 062 (16,64)	745 546
1996	5 338 (0,71)	122 218 (16,23)	752 995
2001	4 935 (0,68)	112 530 (15,47)	727 635

Source : Statistique Canada.

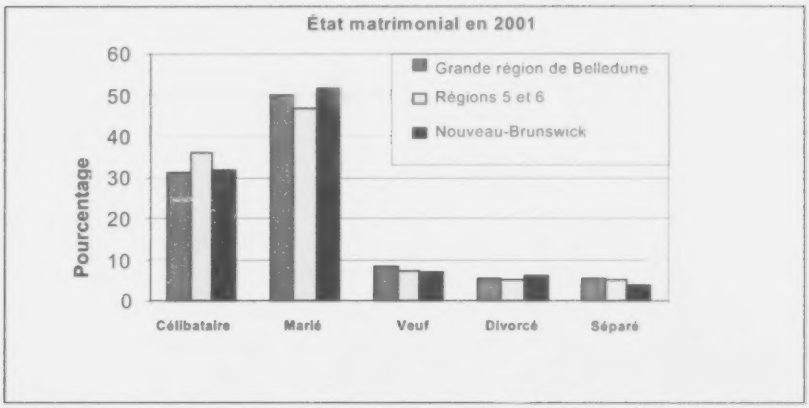
1.3.2 Répartition selon l'âge

La répartition de la population de la GRB par catégories d'âge est semblable à celle des RS 5 et 6 et à celle de la province du Nouveau-Brunswick; il y a cependant certains écarts. Les écarts les plus importants se manifestent chez les groupes d'âge de 20 à 29 ans et de 50 à 59 ans. La proportion des gens âgés de 20 à 29 ans est plus faible dans la GRB que dans les régions de la santé 5 et 6, et encore moins élevée que dans l'ensemble du Nouveau-Brunswick. La proportion des gens âgés de 50 à 59 ans est plus grande dans la GRB que dans les RS 5 et 6, et encore plus grande comparativement à l'ensemble du Nouveau-Brunswick.

1.3.3 État matrimonial

Les données de recensement récentes indiquent que la répartition selon l'état matrimonial dans la GRB est comparable à celle des RS 5 et 6 et à celle de la province du N.-B. (Figure 1.2).

Figure 1.2: État matrimonial des résidants

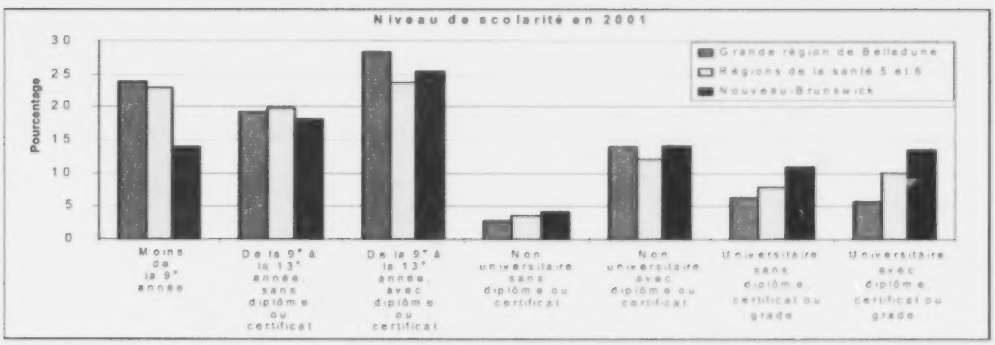


Source : Recensement de 2001, Statistique Canada.

1.3.4 Scolarité

Comme on le voit à la figure 1.3, les données de recensement relatives aux personnes de 20 ans et plus indiquent que la GRB et les RS 5 et 6 comptent une proportion de personnes sans diplôme ou certificat d'études secondaires supérieure à celle du Nouveau-Brunswick. La proportion de certificats d'une école de métier et de diplômes d'études collégiales (non universitaires, avec certificat ou diplôme) dans la GRB se compare à celle des régions de la santé 5 et 6 et à celle du Nouveau-Brunswick dans son ensemble. Par ailleurs, le pourcentage de gens de la GRB ayant fait des études universitaires est inférieur (5,6 %) à celui des régions 5 et 6 (10,0 %) et à celui du Nouveau-Brunswick (13,5 %).

Figure 1.3: Plus haut niveau de scolarité atteint



Source : Recensement de 2001, Statistique Canada.
REMARQUE : *On sait que le N.-B. n'offre pas de treizième année, mais, dans ce graphique, on utilise des catégories standard dont se sert Statistique Canada. Ceci assure que les résidants du Nouveau-Brunswick qui auraient pu étudier ailleurs sont aussi inclus, et permet la comparaison avec l'ensemble du Canada.*

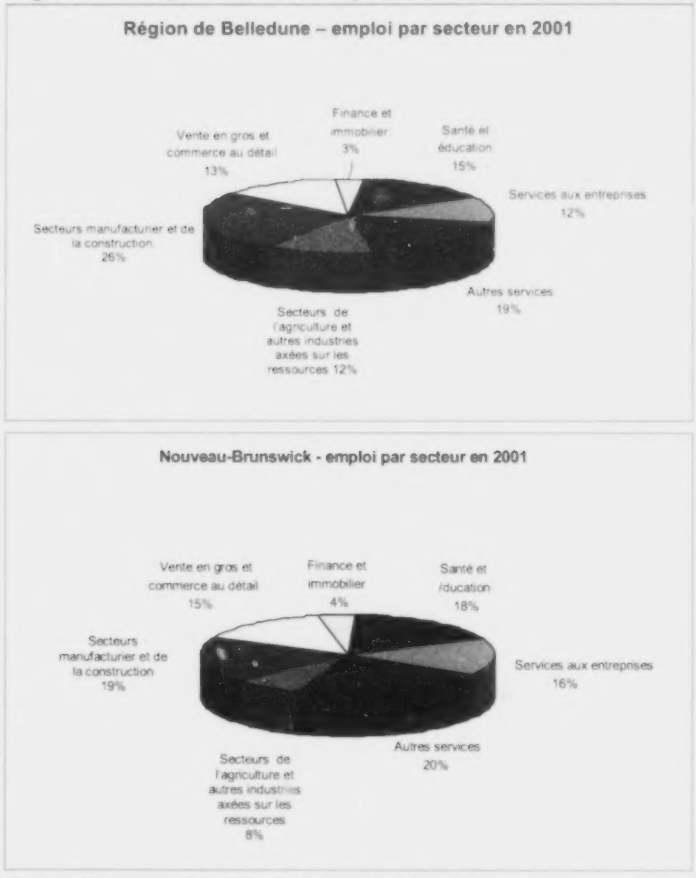
1.3.5 Emploi et revenu

Les données du recensement de 2001 démontrent que la répartition des principaux types d'emploi dans la région de Belledune diffère de celle de l'ensemble du Nouveau-Brunswick (figure 1.4). Les plus grandes différences se retrouvent dans les secteurs de la fabrication et de la construction, ainsi que dans le secteur de l'agriculture et les autres secteurs primaires. La région de Belledune dépasse de 7 % la moyenne du Nouveau-Brunswick pour ce qui est de la fabrication et de la construction, et de 4 % la moyenne provinciale pour l'agriculture et les autres secteurs primaires. La région de Belledune est de 4 % sous la moyenne provinciale pour ce qui est des activités du secteur des services aux entreprises, et de 3 % sous la moyenne pour les activités des secteurs de la santé et de l'éducation.

Le plus important employeur de la région de Belledune est la fonderie Noranda qui emploie plus de 650 personnes[2]. Parmi les autres employeurs importants de la région, mentionnons le port de Belledune, Énergie NB, les Scieries Chaleur Sawmills et Canadian Gypsum.

[2] Source : Site Web des membres du Conseil CAFIM, 2003. http://www.mitac.ca/WebForms/about_mitac/membership_f.aspx

Figure 1.4: Répartition des emplois – GRB et Nouveau-Brunswick



Source : Recensement de 2001, Statistique Canada.

Les données du recensement de 2001 indiquent que le taux d'emploi de la GRB (83,4 %) est semblable à celui des régions de la santé 5 et 6 (82,9 %) et légèrement inférieur à celui de l'ensemble du Nouveau-Brunswick (87,5 %). Les données du recensement de 2001 prouvent également que le revenu moyen des ménages pour la GRB (42 821 $) était très semblable à celui des RS 5 et 6 (42 378 $). Le revenu moyen des ménages était inférieur d'environ 5 000 $ à la moyenne de l'ensemble du Nouveau-Brunswick (47 587 $).

1.3.6 Langue

Selon le recensement de 2001, la GRB se distingue du Nouveau-Brunswick pour ce qui est de la répartition linguistique, 60 % de la population de la région déclarant le français comme langue première et 39 %, l'anglais. En comparaison, la répartition pour l'ensemble du Nouveau-Brunswick est de 33 % de francophones et 65 % d'anglophones. On retrouve des variations à l'intérieur de la GRB; plusieurs citoyens du village de Belledune ont l'anglais comme langue première, alors que de nombreux citoyens de Pointe-Verte et Petit-Rocher ont le français comme langue première.

1.4 Consultations auprès de la collectivité

L'un des aspects clés de l'étude a été la communication efficace et la participation substantielle des collectivités à l'étude et des principaux groupes d'intervenants. Pour assurer la participation efficace des collectivités et des intervenants au processus de l'étude, l'équipe de recherche a mené une série d'activités de consultation au cours de la phase initiale de l'étude (de février à juin 2004).

Les objectifs du processus consultatif visait à :

- recueillir l'opinion de personnes et de groupes en ce qui a trait à l'étude ;
- donner l'occasion à l'équipe de l'étude d'expliquer les objectifs et l'approche proposée.

Par ces consultations, on cherchait à recueillir des commentaires dans les domaines suivants :

- les attentes des groupes et des individus par rapport à l'étude;
- les enjeux précis qu'ils voudraient que l'étude aborde;
- la façon dont ils aimeraient être tenus au courant de l'avancement des travaux;
- tous renseignements supplémentaires qu'ils croyaient susceptibles d'aider l'équipe à atteindre les objectifs de l'étude.

La plupart des consultations se sont déroulées entre février et mai 2004, au moment où l'équipe de recherche travaillait à la conception de l'étude. Les consultations ont pris la forme de l'une ou l'autre des trois formules suivantes :

- participation à des ***séances portes ouvertes*** qui ont eu lieu dans des salles communautaires à Belledune, Pointe-Verte et Petit-Rocher;
- ***questionnaires*** postés à environ 4300 foyers dans l'ensemble de la région étudiée et
- ***entrevues/réunions*** avec des particuliers ou de petits groupes qui, de l'avis des membres du comité directeur ou d'autres intervenants, s'intéressaient au sujet ou détenaient des renseignements pouvant servir à l'étude.

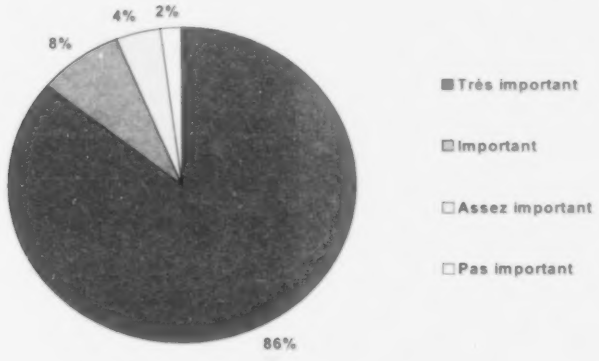
Prière de se référer à l'annexe C pour en savoir davantage sur l'approche adoptée pour la consultation et sur ceux qui y ont participé.

1.4.1 Dans quelle mesure est-il important de mener une étude sur la santé?

Dans l'ensemble des approches adoptées pour la consultation, on a trouvé de fortes indications qui confirment l'importance d'une étude sur la santé aux yeux des gens de la région. Bien qu'il y ait eu de nombreux points de vue ou des divergences quant à l'axe principal de l'étude, la plupart de ceux qui ont participé aux consultations ont fait valoir

qu'il était important de mener une étude sur la santé. Comme l'illustre la figure 1.5, environ 94 % des répondants du questionnaire ont mentionné qu'une étude sur la santé leur était « très important » (86 %) ou « important » (8 %).

Figure 1.5: Dans quelle mesure est-il important de mener une étude sur la santé?

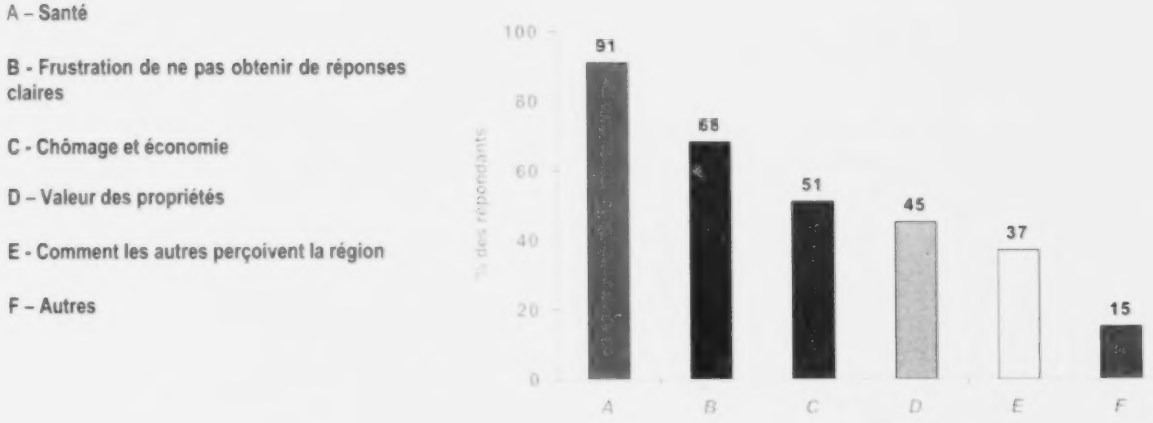


Source : Questionnaire sur les enjeux et les préoccupations des résidants (n=1003)

1.4.2 Quelles sont les principales questions et préoccupations de la collectivité?

Les consultations visaient, entre autres grands objectifs, à établir quelles étaient les principales questions et préoccupations des résidants. Lors des séances portes ouvertes, de nombreux visiteurs ont indiqué que la santé était pour eux une question prioritaire en ce qui a trait à leurs préoccupations par rapport à la région et à l'activité industrielle. Les préoccupations dominantes exprimées lors de la première série de séances portes ouvertes ont ensuite été présentées sous forme de questions dans le questionnaire destiné aux résidants. Comme on le voit à la figure 1.6, les deux préoccupations les plus fréquemment relevées sont la santé (91 %) et l'absence de réponse claire à leurs questions (68 %). Dans cette partie du questionnaire, les répondants avaient l'option de donner plusieurs réponses (ils pouvaient par exemple mentionner à la fois la santé et l'absence de réponse).

Figure 1.6: Principaux domaines de préoccupation des résidants



Source : Questionnaire sur les enjeux et les préoccupations des résidants (n=1013)

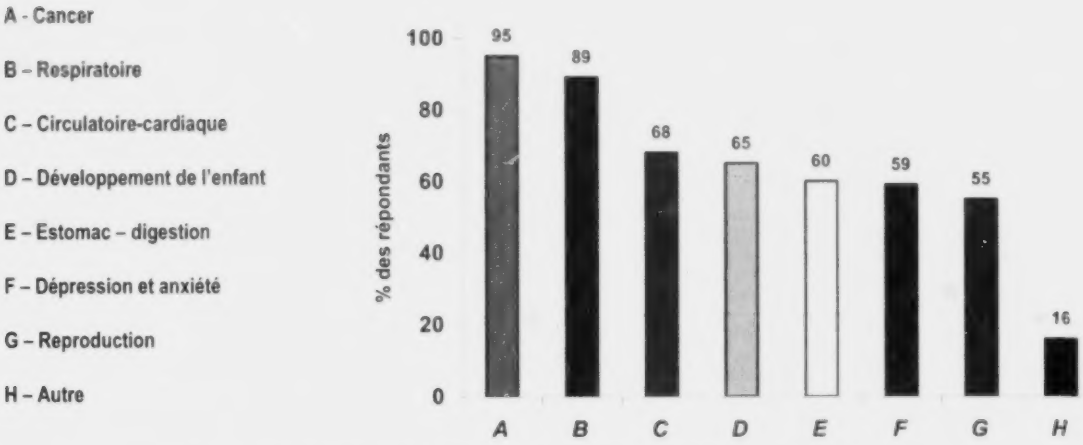
Quand on a demandé aux répondants de préciser parmi les sources de préoccupation quelle était leur préoccupation la «plus importante», le domaine suscitant les préoccupations les plus vives demeure la santé (84%). Dans les commentaires libres des questionnaires et chez de nombreux visiteurs des séances portes ouvertes, on a aussi exprimé des préoccupations relatives:

- au processus décisionnel concernant le développement industriel local dans la région et
- à la perception de la qualité des études antérieures en ce qui touche l'évaluation des risques pour la santé.

1.4.3 Quelles sont les préoccupations précises en matière de santé?

Parmi ceux et celles qui ont participé aux consultations, plusieurs ont précisé les types de préoccupations touchant la santé qu'ils souhaitaient voir l'étude aborder. Les deux principales préoccupations en matière de santé portaient sur le cancer et sur les problèmes respiratoires (consulter la figure 1.7). Plusieurs visiteurs des séances portes ouvertes ont souligné que les questions de développement de l'enfant soulevaient des inquiétudes particulières à cause de la présence de plomb. En réponse aux questionnaires et au cours des séances portes ouvertes, les gens ont relevé certains autres problèmes de santé à prendre en considération durant l'étude, notamment les troubles thyroïdiens, certains cancers et certaines maladies respiratoires.

Figure 1.7: Domaines précis de préoccupation en matière de santé



Source : Questionnaire sur les enjeux et les préoccupations des résidants (n=922)

2.0 Résumé des résultats de l'ERSH

L'évaluation des risques pour la santé humaine (ERSH) a été conçue pour répondre à trois des quatre questions de recherche à l'étude :

QUESTIONS DE RECHERCHE DE L'ERSH

1 Quels sont les types et les sources possibles de contamination de l'environnement?
2 Comment les résidants sont-ils exposés à la contamination ambiante?
3 Quels sont les risques possibles à la santé des résidants par suite d'une exposition à la contamination ambiante?

Cette section présente le résumé des résultats du volet ERSH de l'étude. L'annexe technique A présente plus en détail la méthodologie et les résultats.

2.1 Approche globale

Bien que l'ERSH soit un outil pour établir quels sont les **risques d'effets sur la santé**, il importe de noter qu'elle ne constitue pas un énoncé définitif quant aux **effets sur la santé constatés** que l'on peut mesurer dans une population. Par conséquent, les résultats de l'ERSH sont considérés en conjonction avec les résultats de l'EESC pour établir, là où faire se peut, s'il se manifeste effectivement des effets néfastes sur la santé dans la collectivité.

Pour caractériser différentes fourchettes d'exposition potentielle à différents sites de la grande région de Belledune (GRB), l'ERSH a produit des estimations de risque pour les personnes selon deux niveaux :

- ***Conditions d'exposition maximale*** – estimations du risque basées sur les concentrations mesurées de substances chimiques les plus élevées dans les milieux environnants.

- ***Conditions d'exposition selon la meilleure estimation*** – estimations du risque basées sur la meilleure estimation ou les concentrations moyennes de substances chimiques dans les milieux environnants.

Le recours à ces différentes fourchettes d'exposition procure un moyen de caractériser les risques de répercussions sur la santé dans la région de Belledune selon différents ensembles d'hypothèses d'exposition.

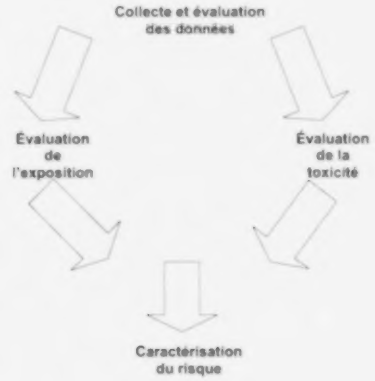
2.1.1 Le cadre de l'ERSH

Pour l'évaluation de la santé humaine, on a opté pour une démarche acceptable aux yeux d'organismes réglementaires tels Santé Canada et la Environmental Protection

Agency (EPA) des États-Unis. De telles évaluations respectent un processus progressif qui est présenté à la figure 2.1 et qui comprend ce qui suit :

- ***Collecte et évaluation des données*** – Exercice de synthèse des concentrations de substances chimiques dans le sol, dans l'eau, dans l'air, dans les poissons, dans les légumes du potager et dans d'autres milieux.
- ***Estimation de l'exposition*** – Utilisation des données recueillies lors de la première étape pour calculer le degré d'exposition potentielle des personnes à chacune des substances chimiques. Ce calcul est fonction de la concentration de la substance chimique, de la personne qui est exposée et de la manière dont elle est exposée.
- ***Établissement de la toxicité*** – Énumération des maladies, des états ou de toute répercussion sur la santé qui peut découler de l'exposition à une substance chimique donnée. Les valeurs toxicologiques de référence (VTR) établissent à quel niveau se manifesteront vraisemblablement les effets néfastes. On obtient ces valeurs auprès d'organismes de réglementation en matière de santé, ou de la documentation scientifique.
- ***Caractérisation du risque*** – Intégration de l'évaluation de l'exposition et de l'évaluation de la toxicité, afin d'établir quelles substances chimiques présentent des risques si on dépasse un certain seuil, et quels sont ces risques lorsqu'on atteint ou dépasse ce seuil. L'exercice suppose aussi une réflexion quant au degré d'incertitude associé à ces risques.

Figure 2.1: L'ensemble des étapes du processus d'évaluation des risques pour la santé humaine

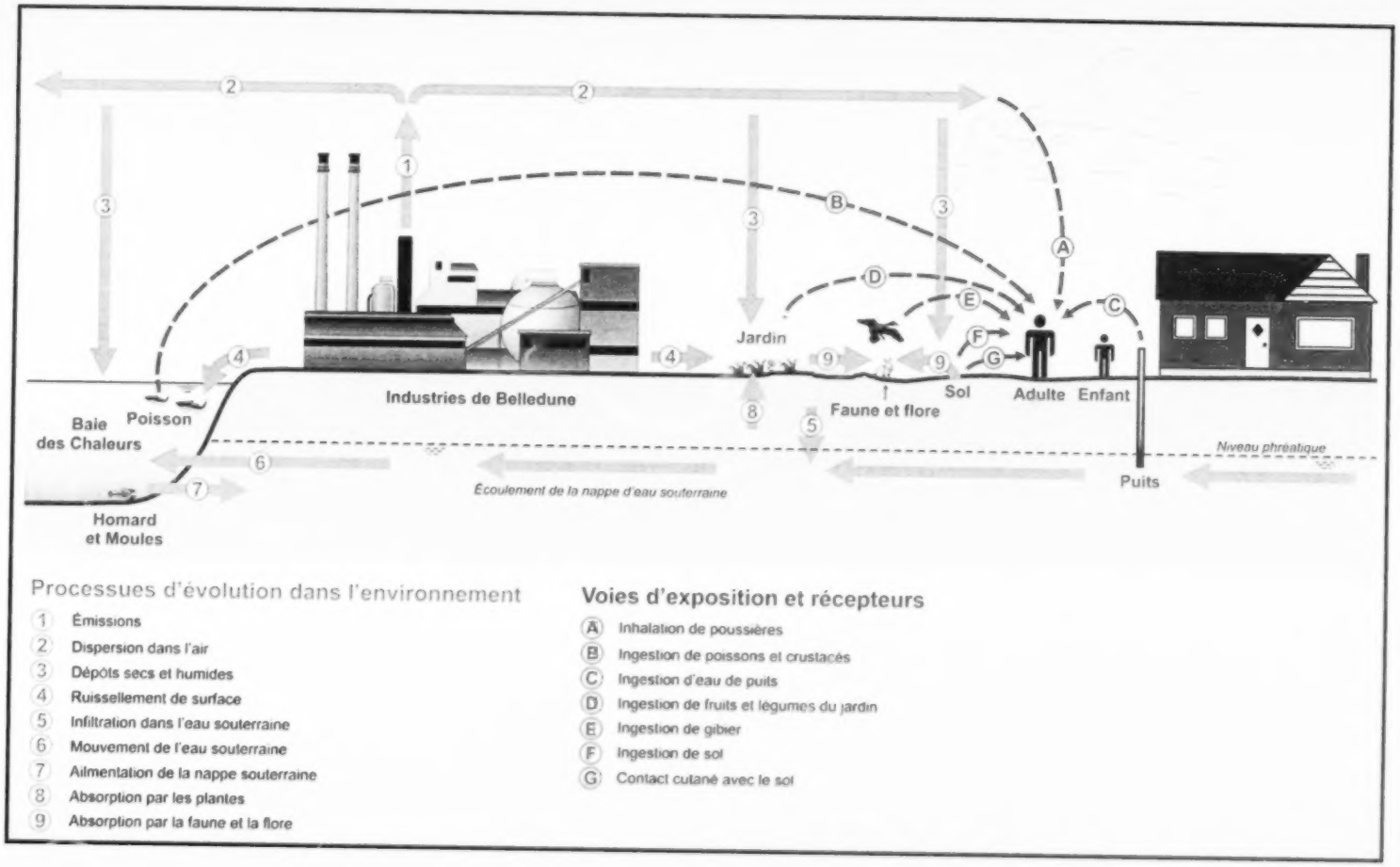


Signalons qu'il y a bien des manières d'effectuer une évaluation des risques. Le cadre que l'on vient de décrire propose une approche ordonnée pour réaliser une évaluation des risques qui, en fin de compte, s'appuie habituellement sur un amalgame de rigueur scientifique et de jugement professionnel. Ainsi, les évaluations de risque s'appuient généralement sur des déductions, sur des hypothèses et sur des modèles d'évolution qui débouchent intrinsèquement sur des incertitudes quant aux estimations obtenues. Un des objectifs d'une évaluation des risques est d'arriver à émettre des hypothèses d'exposition qui surestiment vraisemblablement l'exposition, afin de s'assurer que les

incertitudes ne conduisent pas à sous-estimer les risques potentiels. Les incertitudes reconnues dans la présente ERSH font l'objet d'une discussion plus détaillée à la section 5.0 de ce rapport, ainsi qu'à l'annexe technique A.

Les résidants de Belledune et des environs peuvent être exposés à des substances chimiques potentiellement inquiétantes (SCPI) par diverses voies dont l'inhalation, l'ingestion et le contact cutané. Chacune de ces voies compte diverses composantes : celle de l'ingestion, par exemple, comprend l'ingestion de terre, ainsi que la consommation de légumes du potager, de gibier, de poissons et d'eau. On appelle ces composantes des modes d'exposition, et elles contribuent au niveau total de l'exposition quotidienne à une SCPI en particulier. La figure 2.2 présente un modèle conceptuel de la région à l'étude, et donne un aperçu de plusieurs des facteurs à prendre en considération pour réaliser une ERSH et dont on traite plus en détail dans les sections suivantes.

Figure 2.2: Modèle conceptuel pour l'ERSH dans la région de Belledune



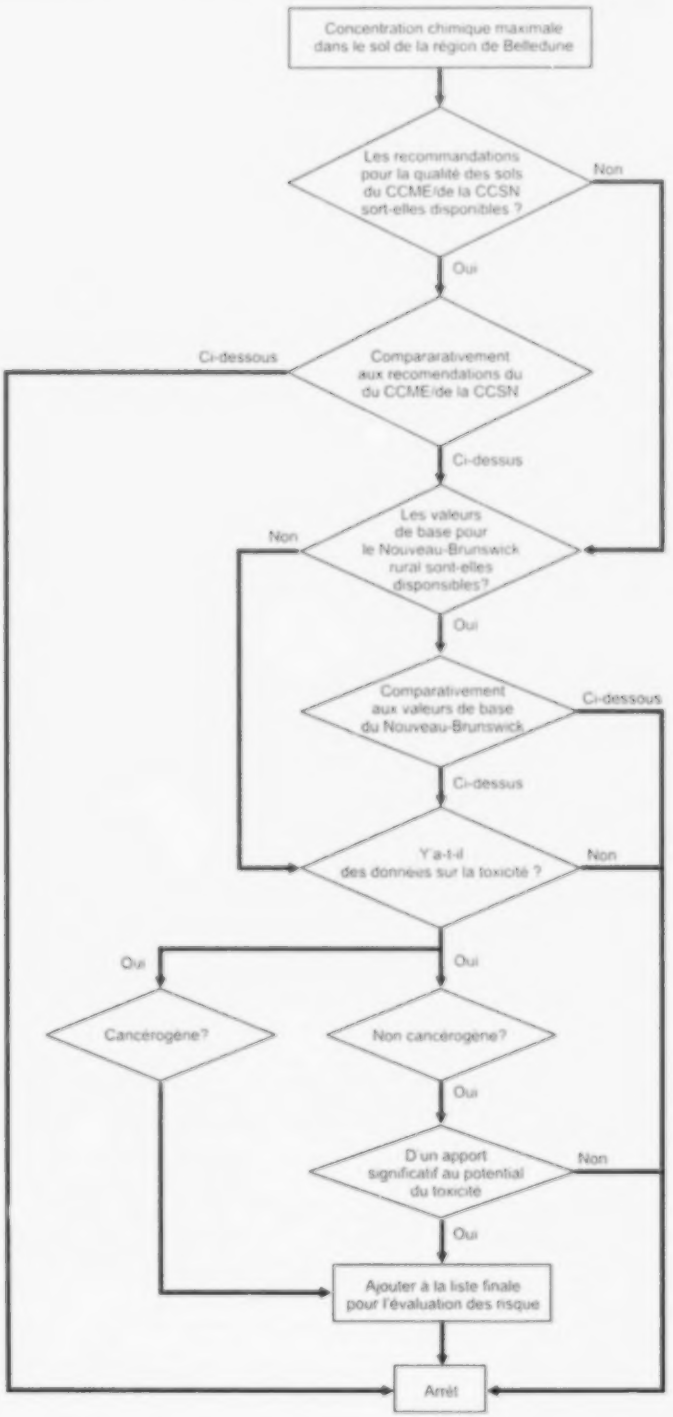
2.2 Le choix des SCPI

Le choix des substances chimiques potentiellement inquiétantes (SCPI) est l'une des premières étapes importantes dans le processus d'une ERSH. ' ɜ choix des SCPI tient compte des inquiétudes de la collectivité, de la toxicité des substances chimiques, des niveaux mesurés et de la disponibilité des données. On choisit selon un processus progressif préétabli qui assure que les SCPI retenues sont pertinentes pour l'endroit ou la région à l'étude, et qu'elles présentent un risque potentiel à la santé humaine. La figure 2.3 ci-dessous illustre la démarche progressive suivie pour sélectionner les SCPI. L'annexe technique A explique plus en détail ce processus.

En résumé, l'équipe de recherche a pris en considération toutes les substances chimiques pour lesquelles on disposait de mesures de concentrations dans le sol. Les données recueillies par rapport aux sols sont plus complètes que d'autres données; on s'est donc servi de ces données pour choisir les substances chimiques sur lesquelles porterait l'évaluation des risques. Le choix des substances chimiques potentiellement inquiétantes (SCPI) à soumettre à l'évaluation plus détaillée s'est basé sur un processus de sélection dit du « potentiel toxique » qui tient compte de la toxicité de la substance chimique, de sa persistance dans l'environnement ou de son potentiel à s'accumuler dans les organismes vivants dans différents milieux. Ce processus de sélection est en général accepté par les agences réglementaires tels Santé Canada et le ministère chargé de l'environnement en Ontario; on le présente à la figure 2.3. On a jugé cette approche acceptable puisque les substances chimiques prises en considération n'étaient pas volatiles, de sorte que l'exposition surviendrait surtout par la voie orale. Par conséquent, le recours aux valeurs de toxicité orale était pertinent pour l'évaluation de la toxicité des substances chimiques. Ce processus assure que les substances chimiques qui sont les plus susceptibles de causer le plus grand risque sont prises en considération au cours de l'évaluation.

Tout au long de ce rapport, on se sert de l'expression valeur toxicologique de référence (VTR) pour évaluer l'exposition à une substance chimique. Une VTR est l'estimation d'un taux d'exposition susceptible de ne causer aucun risque appréciable d'effets néfastes. Il y a deux types de VTR. Dans le cas des substances non cancérogènes, la VTR est une estimation d'une exposition quotidienne par voie orale susceptible de ne causer aucun risque appréciable d'effets néfastes au cours d'une vie. Dans le cas de substances cancérogènes, la VTR est une limite supérieure, qui s'approche d'une limite de confiance de 95 %, du risque accru de cancer découlant d'une exposition à vie à une substance chimique.

Figure 2.3: Le processus de sélection des SCPI



Comme nous l'avons indiqué auparavant, les substances sélectionnées comme SCPI pour l'ERSH portant sur les niveaux de l'exposition actuelle sont :

- l'arsenic,
- le cadmium,
- le chrome,
- le plomb,
- le mercure,
- le thallium,
- le zinc,
- les dioxines et les furanes.

Trois de ces SCPI (l'arsenic, le cadmium et le plomb) ont aussi fait l'objet d'un examen selon une perspective historique, afin d'établir les niveaux d'exposition potentielle antérieure à trois différentes périodes.

2.3 Le choix des récepteurs

Les « récepteurs » sont des personnes potentiellement exposées à des SCPI dans la région à l'étude. Pour l'ERSH, les récepteurs ont été choisis selon différentes zones géographiques (p. ex. secteur Townsite no 2, Pointe-Verte) et selon des groupes d'âges qui correspondent généralement aux divers stades de la vie. L'ERSH a pris en considération différents groupes d'âge de résidants (récepteurs), car les voies d'exposition n'ont pas la même importance chez chacun des groupes. Par exemple, l'ingestion de terre serait habituellement beaucoup plus élevée chez les tout-petits que chez les adolescents ou les adultes. Un autre facteur pris en considération, vu l'importance de cette voie d'exposition, était de savoir si les résidants (récepteurs) avaient ou non consommé des fruits de mer pêchés localement (moules sauvages, poisson, homard). On a pris en considération trois différents types de consommateurs de fruits de mer : aucune consommation de fruits de mer, consommation d'une quantité moyenne et consommation d'une quantité maximale de fruits de mer. À titre d'exemple, certains récepteurs ont été considérés comme des « personnes qui consomment le maximum de fruits de mer pêchés dans la région » (de cinq à sept repas copieux par semaine de homard, de moules sauvages ou de poisson pêchés localement) et d'autres, comme des « consommateurs moyens de fruits de mer de la région » (un à deux repas moyens par semaine). La figure 2.4 qui suit présente les différents groupes de récepteurs choisis pour l'ERSH.

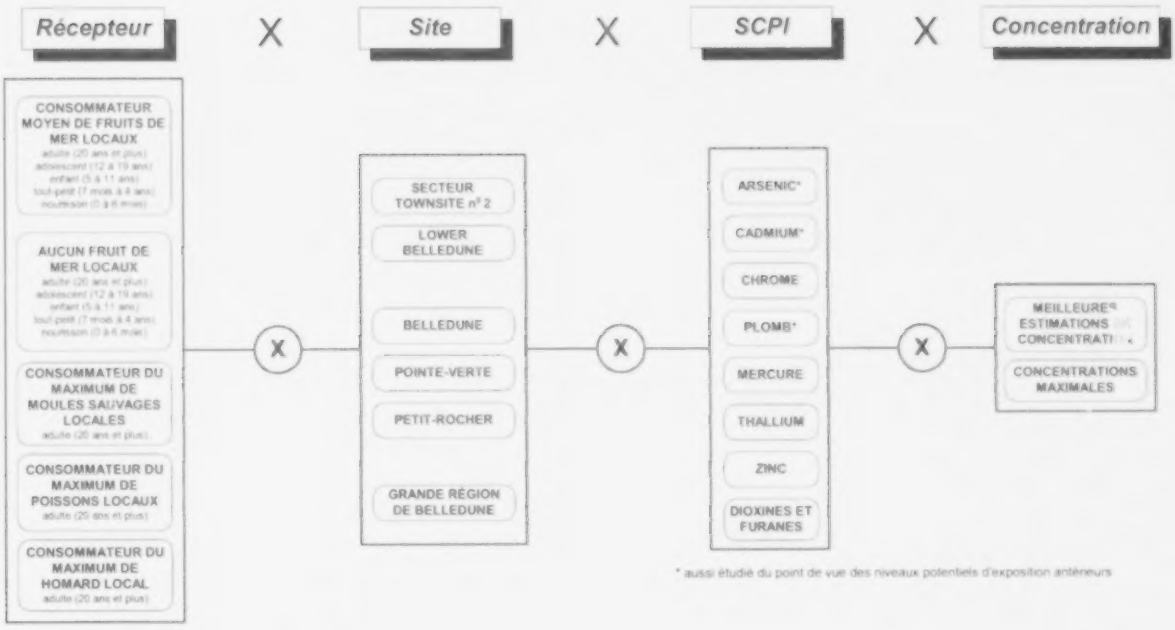
Les hypothèses utilisées pour définir les différents récepteurs sont destinées à assurer que l'on tiendra compte dans l'ERSH des niveaux d'exposition maximale à domicile. Dans la plupart des cas, ces hypothèses sont prudentes (c'est-à-dire qu'elles surestiment la réalité), mais permettent de s'assurer qu'aucun risque potentiel ne sera négligé. La formulation de telles hypothèses est pratique courante dans la réalisation d'ERSH.

Les hypothèses relatives aux récepteurs dont on s'est servi dans cette évaluation sont les suivantes :

- L'exposition à domicile survient de manière ininterrompue. Puisque l'exposition à domicile dure généralement plus longtemps que celle qui survient au travail ou à l'école, cette hypothèse couvre le scénario de l'exposition la plus importante.
- Les adultes et les enfants sont au foyer à longueur de journée et 365 jours par année pendant une vie qui dure 70 ans. Cette hypothèse surestimera probablement l'exposition et les risques potentiels à la santé des personnes qui vivent à proximité de la zone industrielle et sous-estimera peut-être l'exposition et les risques possibles à la santé chez ces personnes dont le domicile est situé plus loin, mais qui passent plus près de la zone industrielle de Belledune pour se rendre au travail ou à l'école.
- Les résidants absorbent des sols lorsqu'ils sont à l'extérieur.
- Les sols adhèrent à la peau chaque jour de l'année.
- On se sert à la fois des meilleures estimations (moyennes) et des niveaux maximums dans le sol (95^{e} centile ou mesure maximale) pour chacun des sites.
- Toute l'eau potable provient de puits situés aux différents emplacements des récepteurs.
- Tout l'air inspiré est calculé à partir de concentrations modélisées aux endroits où se trouvent les récepteurs.
- Les meilleures estimations (moyennes) et les niveaux maximums de SCPI (95^{e} centile ou mesure maximale) se retrouvent dans les légumes du potager que l'on consomme, selon l'endroit.
- Les meilleures estimations (moyennes) et les niveaux maximums de SCPI (95^{e} centile ou mesure maximale) se retrouvent tous les deux dans d'autres composantes de l'alimentation (par exemple le poisson, le homard, le lièvre, la perdrix) consommées, selon l'endroit.

On a calculé les estimations de risque pour chacun des ces groupes de récepteurs et pour chacune des huit SCPI (par exemple l'arsenic, le cadmium). On a de plus calculé les estimations de risques pour chacun de ces groupes en fonction, à la fois des ***niveaux d'exposition selon les limites supérieures*** (c'est-à-dire concentrations maximales ou limite supérieure des concentrations de SCPI) et des ***meilleures estimations*** (c'est-à-dire les concentrations moyennes de SCPI). De plus, les estimations de risque découlant d'exposition antérieure à l'arsenic, au cadmium et au plomb ont été établies pour trois périodes : de 1967 à 1974; de 1975 à 1984 et de 1985 à 1999.

Figure 2.4: Récepteurs de l'ERSH, emplacements, SCPI et concentrations



2.4 Le choix des voies et modes d'exposition

Les personnes entrent en contact avec les SCPI de plusieurs manières : en respirant de l'air contaminé, en touchant du sol contaminé ou en consommant de l'eau, des sols ou des aliments contaminés. Pour toutes les voies et tous les modes d'exposition, l'évaluation de l'exposition estime la quantité qui peut atteindre les poumons, l'appareil digestif ou la peau d'une personne, ainsi que la quantité absorbée par le corps par l'entremise de chacune des voies de chacun des modes d'exposition. L'évaluation de l'exposition comprend donc trois aspects :

- l'établissement des voies et des modes d'exposition potentiels;
- la fréquence et la durée de l'exposition réelle ou potentielle, et
- l'ampleur de l'exposition.

En se reportant au modèle décrit précédemment (figure 2.2 ci-dessus), l'équipe de recherche a établi que les principales voies et modes d'exposition à prendre en considération chez les résidants de la GRB sont les suivants :

- ***Inhalation*** – les voies respiratoires
- ***Contact*** – la peau
- ***Ingestion*** – le tractus gastro-intestinal
    - Sol
    - Eau de puits
    - Légumes-racines
    - Autres légumes
    - Gibier
    - Poisson pêché dans la baie des Chaleurs
    - Homard pris le long de la côte
    - Moules sauvages pêchées le long du rivage
    - Aliments de supermarché

2.5 Estimations des concentrations dans l'environnement

L'évaluation du risque prédit les risques à la santé humaine qui découlent de l'absorption de substances chimiques par le corps. L'absorption est fonction non seulement du taux d'absorption ou de consommation, mais aussi de la concentration et de la biodisponibilité des substances chimiques dans les aliments, l'eau et les sols ingérés, ainsi que dans l'air inspiré. Dans le cas des substances chimiques libérées dans l'air, les concentrations dans l'environnement varieront en fonction de la distance de l'installation émettrice et changeront au fil du temps en fonction du débit des émissions de l'installation. Il faut prendre note que la biodisponibilité des substances chimiques n'a pas été prise en considération dans la présente évaluation, ce qui contribue à la surestimation des degrés d'exposition.

Pour l'ERSH, l'équipe de chercheurs a préparé des estimations de concentrations de SCPI dans l'environnement aux divers endroits (par exemple le secteur Townsite nº 2, Pointe-Verte) en combinant les données des suivis environnementaux passés et en cours, ainsi que des prévisions issues de modèles de dispersion atmosphérique et de modèles d'évolution dans l'environnement. Ces estimations comprennent les « meilleures estimations », lesquelles correspondent aux concentrations moyennes à un site, ainsi que les « estimations à la limite supérieure » qui correspondent soit au 95^{e} centile de la limite de confiance supérieure de la moyenne, soit aux concentrations maximales mesurées à un site particulier. On a calculé les meilleures estimations et les estimations à la limite supérieure des concentrations de SCPI pour les milieux suivants, à tous les sites : l'air, les sols, l'eau de puits, les légumes-racines, les autres légumes, le gibier, le poisson, le homard et les moules sauvages.

Ce volet de l'étude devait aborder le principal objectif suivant :

- *Décrire et quantifier les risques à la santé humaine passés et actuels associés aux activités industrielles antérieures et en cours dans la région de Belledune.*

Pour atteindre cet objectif, on a mis l'accent sur les résidants de la collectivité et sur les mesures environnementales trouvées à l'intérieur de la collectivité. Ainsi, les mesures d'indices environnementaux trouvées directement dans la zone industrielle de Belledune n'ont pas été incluses dans l'évaluation. De plus, puisque l'accent portait sur les risques à la santé associés aux activités industrielles, l'évaluation globale n'a pas tenu compte des mesures d'indices environnementaux qui n'étaient probablement pas reliés directement aux émissions issues de l'activité industrielle à Belledune (par exemple des relevés le long des routes et de sols de remblayage). Pour quand même en tenir compte et répondre à certaines inquiétudes soulevées en ce qui a trait à ces types de sites, l'équipe de recherche a réalisé un ensemble d'analyses distinct en se servant de ces types d'exposition (se reporter à l'annexe A pour des précisions et d'autres résultats de ces analyses).

En préparant les estimations des concentrations dans l'environnement, l'équipe de recherche s'est servie de nombreuses sources de données et de renseignements. Elle a dû recourir à un amalgame de plusieurs démarches pour estimer les concentrations. Pour certains milieux environnementaux, les meilleures estimations et les limites supérieures ne sont basées que sur des mesures directes. Afin de parer aux lacunes dans les données d'ordres géographique et temporel, l'équipe de recherche s'est servie de relations empiriques propres à chacun des sites. Dans d'autres cas, elle s'est servie de concentrations mesurées à des périodes plus anciennes ou plus récentes lorsqu'il manquait de données pour la période examinée, si le recours à de telles données était jugé approprié. Le tableau 2.1 ci-dessous résume les types et les sources de données utilisées pour préparer les estimations.[3]

Tableau 2.1: Sommaire des données utilisées dans l'ERSH

Milieu	Périodes antérieures	Période actuelle
Air	**Modélisées**	**Modélisées**
Sol	**Relation empirique** avec l'air (*données sur les sols du PSE de Noranda*).	**Relation empirique** avec l'air (*données sur les sols du PSE de Noranda et du CCNB*).
Eau de puits	**Mesurées** (*données du gouvernement du N.-B. et de la municipalité de Belledune*).	**Mesurées** (*données du gouvernement du N.-B. et de la municipalité de Belledune*).
Légumes	**Relation mesurée** et **relation empirique** avec le sol (*données du PSE de Noranda*).	**Relation mesurée** et **relation empirique** avec le sol (*données du PSE de Noranda*).
Poisson	**Mesurées** (*données tirées d'études publiées*).	**Application** d'un ensemble de données antérieures.
Homard	**Mesurées** (*données du PSE de Noranda et d'études publiées*).	**Mesurées** (*données du PSE de Noranda et d'études publiées*).
Moules sauvages	**Mesurées** (*données du PSE de Noranda et d'études publiées*).	**Relation mesurée** et **relation empirique** selon la distance (*données du PSE de Noranda et d'études publiées*).
Gibier	**Non considérées**	**Mesurées** (*données du PSE de Noranda*).

[3] Pour des précisions sur les étapes, les modèles, les relations empiriques et les concentrations réelles, prière de se reporter à l'annexe technique de l'ERSH (l'annexe A).

2.6 Résumé des résultats relatifs aux niveaux d'exposition antérieurs

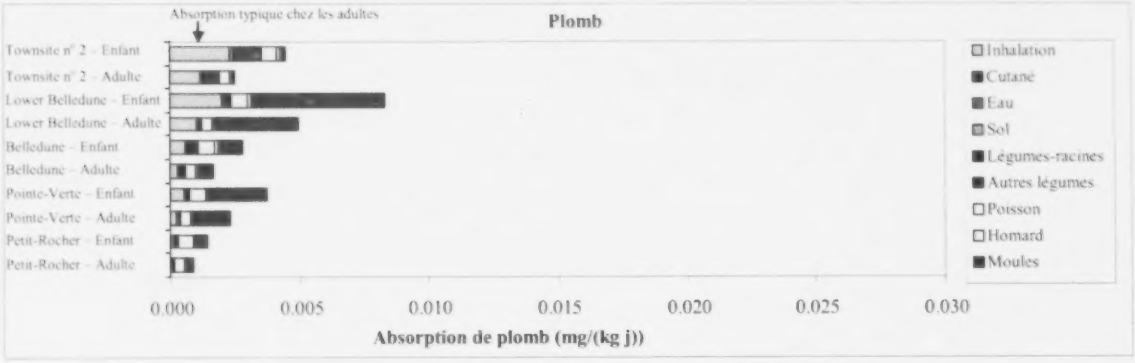
La principale constatation en ce qui a trait aux niveaux d'exposition antérieurs et aux risques potentiels pour la santé qui leur sont associés se rapporte au plomb et au cadmium. Comme on l'a vu précédemment, l'analyse des périodes antérieures a porté surtout sur l'exposition à l'arsenic, au cadmium et au plomb. Cette section présente en général les résultats des meilleures estimations. On trouvera à l'annexe A les résultats se rapportant aux estimations selon les limites supérieures. On présente les résultats à toutes les phases de la vie pour démonter la fourchette des niveaux de l'exposition subie à différentes phases de la vie. On présente des illustrations pour les adultes et pour les enfants. Au cours de la période antérieure, les niveaux d'exposition étaient plus élevés chez les enfants que chez les nourrissons et les tout-petits.

Les estimations du risque à la santé découlant des niveaux d'exposition antérieurs au plomb et au cadmium sont considérablement plus élevées dans les premières périodes, lorsque les émissions de la fonderie de plomb étaient les plus importantes. En revanche, les estimations des risques découlant de l'exposition à l'arsenic restent relativement les mêmes dans toutes les périodes.

2.6.1 Exposition antérieure au plomb

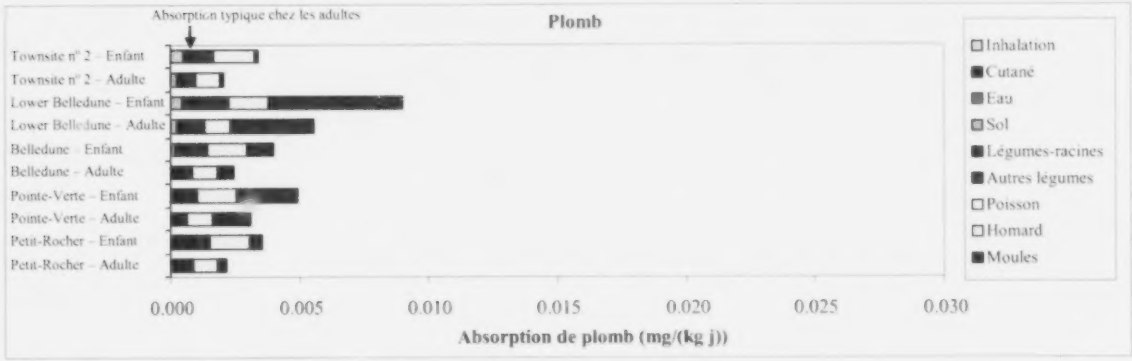
Au cours de la première période étudiée (de 1967 à 1974), selon les meilleures estimations ou des concentrations moyennes dans les milieux écologiques, les nourrissons de Townsite no 2, ainsi que les enfants et les adultes de Lower Belledune auraient été oralement exposés à des niveaux équivalents ou supérieurs à la valeur toxicologique de référence (VTR) actuelle qui se situe à 10µg/dL de plomb dans le sang. Ce niveau de plomb dans le sang est associé à des effets néfastes pour le développement neurocognitif des enfants (se reporter à la section 2.2 où on traite brièvement des VTR). Chez les enfants qui habitent immédiatement à l'ouest de la fonderie le long de la côte, ainsi qu'à Lower Belledune, on a jugé que l'inhalation était la principale voie d'exposition au plomb, suivie de l'ingestion de moules sauvages et de poisson de la région. Le mode d'exposition par le sol était à peu près sans importance. Au cours de cette période, chez les enfants demeurant plus loin à l'ouest ou à l'est de la fonderie (centre de Belledune, Pointe-Verte, Petit-Rocher), l'inhalation constituait aussi une voie importante, mais l'alimentation constituée de moules sauvages et de poisson de provenance locale aurait aussi contribué à l'exposition dans des proportions semblables (consulter la figure 2.5 ci-dessous).

Figure 2.5: Niveaux prévus d'absorption de plomb (meilleures estimations) – de 1967 à 1974



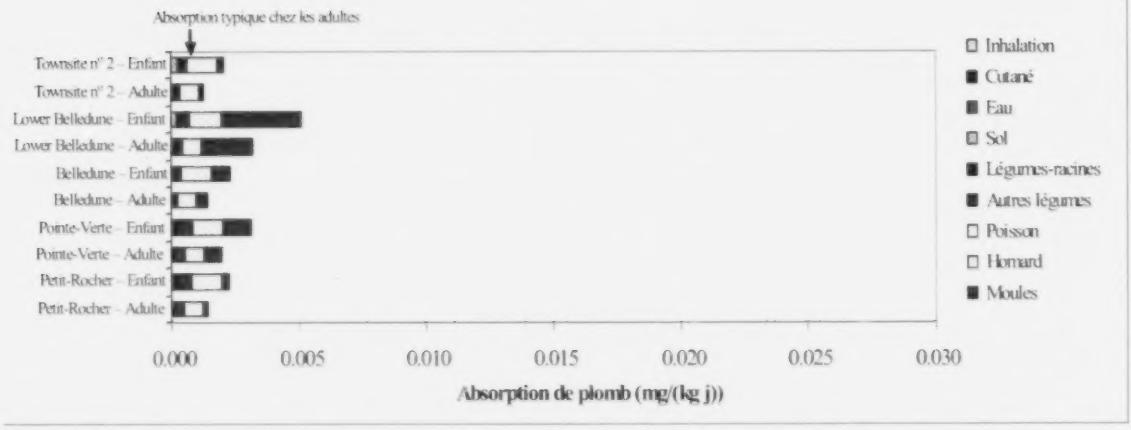
Comme on le voit à la figure 2.6, à la période de 1975 à 1984, en se servant encore des meilleures estimations ou des concentrations moyennes, les niveaux d'exposition ont diminué dans le secteur Townsite no 2. À Lower Belledune,les niveaux d'exposition ont augmenté et on estimait que tous les groupes d'âge ont subi des niveaux d'exposition par voie orale au plomb plus élevés que la valeur toxicologique de référence (VTR) qui s'applique actuellement à la voie orale. Le changement intéressant constaté à cette période, c'est qu'on a estimé que l'inhalation était une voie d'exposition beaucoup moins importante qu'à la période précédente. On prévoyait que la plus grande partie de l'estimation du risque d'exposition au plomb proviendrait des moules sauvages, du poisson et des légumes des potagers de la région. L'ingestion de sol demeurait une voie relativement peu importante. Dans le centre de Belledune, on prévoyait que les nourrissons et les enfants subiraient des niveaux d'exposition dépassant la VTR de la voie orale. Les niveaux d'exposition au plomb ont aussi augmenté à Pointe-Verte et à Petit-Rocher au cours de cette période, surtout à cause de la consommation de poisson et de légumes du potager. À Pointe-Verte, on prévoyait que les enfants subiraient des niveaux d'exposition dépassant la VTR de la voie orale. À Petit-Rocher, on prévoyait que les nourrissons et les enfants subiraient des niveaux d'exposition par voie orale dépassant la VTR.

Figure 2.6: Niveaux prévus d'absorption de plomb (meilleures estimations) – de 1975 à 1984



À la période de 1985 à 1999, les niveaux prévus d'absorption à partir des meilleures estimations relatives aux milieux environnementaux indiquent que les niveaux d'absorption avaient considérablement diminué par rapport à la période précédente. Au cours de cette période, la voie d'exposition par inhalation est peu importante, les principaux modes d'exposition demeurant la consommation de moules sauvages, et de poisson pêchés localement (consulter la figure 2.7 ci-dessous). Le mode d'exposition par les légumes du potager a aussi diminué. Au cours de cette période, on prévoyait que seuls les enfants de Lower Belledune subiraient des niveaux d'exposition au plomb par voie orale dépassant la VTR.

Figure 2.7: Niveaux prévus d'absorption de plomb (meilleures estimations) – de 1985 à 1999



Comme il en sera question dans la prochaine section, les estimations actuelles d'exposition au plomb sont inférieures aux niveaux d'exposition antérieurs. La plus grande partie des estimations d'exposition de la période actuelle découle de la consommation de poissons et de moules sauvages de provenance locale.

2.6.2 Exposition antérieure au cadmium

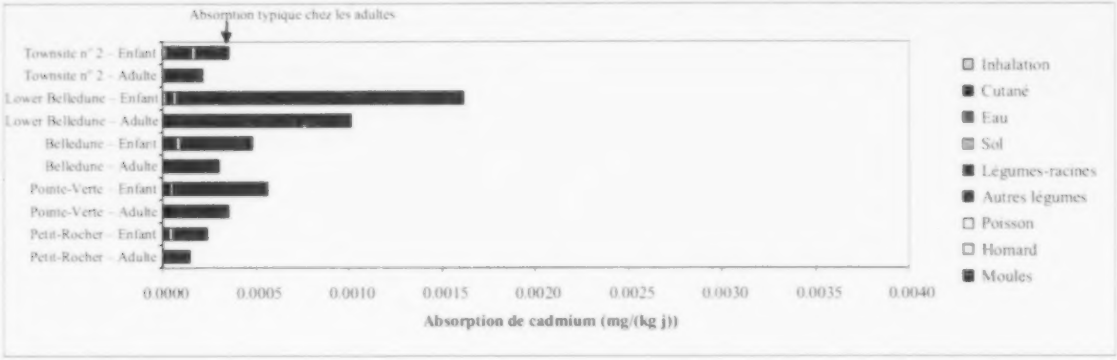
Contrairement à la tendance historique relative au plomb pour laquelle l'équipe de recherche a constaté que la voie d'exposition par inhalation prédominait au cours de la première période, on estime que la tendance historique de l'exposition au cadmium est principalement attribuable à l'ingestion plutôt qu'à l'inhalation, dans toutes les périodes étudiées. Comme dans le cas de la courbe de l'exposition au plomb, la tendance de l'exposition au cadmium démontre une estimation d'exposition décroissante au fil des périodes étudiées, le plus haut taux d'exposition étant survenu entre 1975 et 1984.

Au cours de la première période (de 1967 à 1974), on ne prévoyait aucune exposition supérieure à la VTR de la voie orale chez les nourrissons et les tout-petits; cependant, les estimations d'exposition chez les enfants de Lower Belledune, de Belledune et de Pointe-Verte étaient supérieures à la VTR de la voie orale, de même qu'à celles chez les adultes de Lower Belledune. Le cadmium n'est pas réputé cancérogène par la voie buccale. Le rein est le tissu-cible de la toxicité non cancérogène du cadmium. Les répercussions sur la santé associées à l'ingestion buccale sont d'importantes protéinuries, une expression de fonctions rénales anormales[4]. Le mode d'exposition le plus important au cours de cette période, chez tous les récepteurs, a été la consommation de moules sauvages locales, comme l'indique la figure 2.8 ci-dessous.

Le cadmium est aussi réputé cancérogène par voie d'inhalation. Au cours de la période de 1967 à 1974, les risques cumulatifs découlant de l'inhalation chez un adulte aux différents emplacements des récepteurs étaient plus élevés que la limite acceptable à l'heure actuelle de 1 x 10-5 dans le secteur Townsite no 2 et à Lower Belledune. Les risques diminuaient à mesure que les régions à l'étude s'éloignaient des activités industrielles.

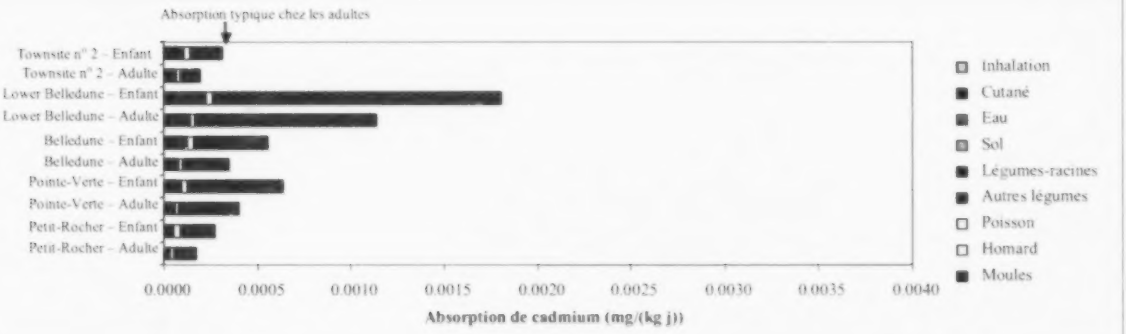
[4] EPA des É.-U. – Environmental Protection Agency des États-Unis. Integrated Risk Information System. Base de données en ligne, 2004.

Figure 2.8: Niveaux prévus d'absorption de cadmium (meilleures estimations) – de 1967 à 1974



La deuxième période étudiée (de 1975 à 1984) a révélé pour le cadmium des estimations d'exposition plus élevées que celles de la première période (consulter la figure 2.9). Cela est dû au fait que l'exposition par l'entremise des légumes du potager avait augmenté. On a estimé que, au cours de cette période, des taux équivalents ou supérieurs aux VTR de la voie orale seraient atteints chez les enfants, chez les adolescents et chez les adultes de Lower Belledune. Au cours de la période de 1975 à 1984, les risques cumulatifs découlant de l'exposition au cadmium par inhalation sont moins élevés que ceux de la période précédente; on estimait toutefois que, dans le secteur Townsite no 2 et à Lower Belledune, les risques cumulatifs étaient quand même supérieurs à la limite acceptable à l'heure actuelle de 1 x 10-5.

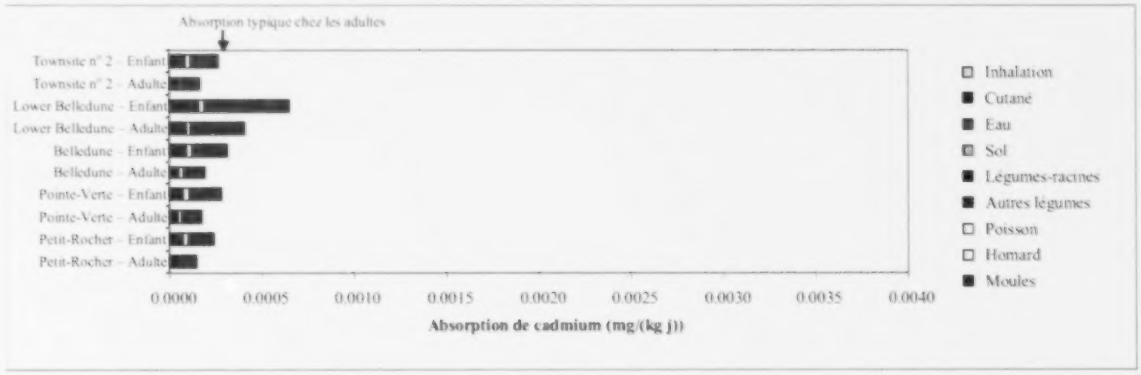
Figure 2.9: Niveaux prévus d'absorption de cadmium (meilleures estimations) – de 1975 à 1984



À la période de 1985 à 1999, les niveaux d'exposition au cadmium avaient diminué de manière importante, les meilleures estimations permettant de prévoir que la VTR de la voie orale ne serait dépassée en aucun cas. Comme l'illustre la figure 2.10 ci-dessous, le principal mode d'exposition était encore la consommation de moules sauvages locales. Bien que demeurant un mode d'exposition important, l'ingestion de légumes du

potager est inférieure à celle de la période précédente. Les risques cumulatifs découlant de l'inhalation de cadmium sont semblables à ceux de la période précédente. Comme il en sera question dans la prochaine section, l'exposition actuelle au cadmium est inférieure aux niveaux d'exposition antérieure.

Figure 2.10: Niveaux prévus d'absorption de cadmium (meilleures estimations) – de 1985 à 1999



2.6.3 Exposition antérieure à l'arsenic

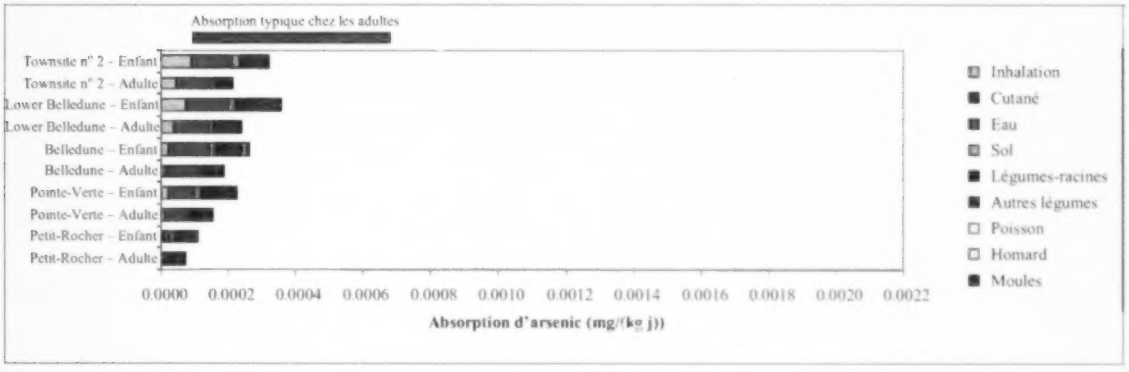
L'arsenic est une SCPI inhabituelle en ce qu'il possède des VTR à la fois pour ses propriétés cancérogènes et pour ses propriétés non cancérogènes. La VTR associée à ses propriétés cancérogènes se fonde sur les risques de cancer d'organes internes (foie, poumon, vessie et rein). Plusieurs études démontrent que l'absorption d'arsenic sur une longue période et à des doses suffisamment élevées suscite une suite de changements cutanés. Les changements peuvent inclure l'apparition de petits cors ou de verrues sur le torse, dans la paume des mains et sur la plante des pieds, ainsi qu'un noircissement de la peau. Une petite proportion des cors peut conduire à un cancer de la peau. Les cancers de la peau se manifestent généralement après une exposition prolongée et prennent surtout la forme de carcinomes des cellules squameuses et des cellules basales; ils se traitent très bien s'ils sont décelés rapidement. Toutefois, on ne connaît pas les fondements de la VTR relative aux propriétés non cancérogènes de l'arsenic dont se sert Santé Canada dans les domaines de compétence fédérale.

La figure 2.11 présente les niveaux prévus d'absorption d'arsenic à la première période (de 1967 à 1974). Selon les meilleures estimations des concentrations dans l'environnement, les niveaux d'exposition orale se situaient en deçà de la VTR relative aux propriétés non cancérogènes de l'arsenic présenté par voie orale. Les légumes de potager et l'eau de puits de provenance locale étaient les principales sources d'exposition.

La figure 2.11 présente aussi l'absorption typique chez les adultes canadiens. Les taux prévus d'absorption des adultes se situent en deçà de cette fourchette. On a aussi évalué les risques cumulatifs découlant de l'exposition à l'arsenic par inhalation et par

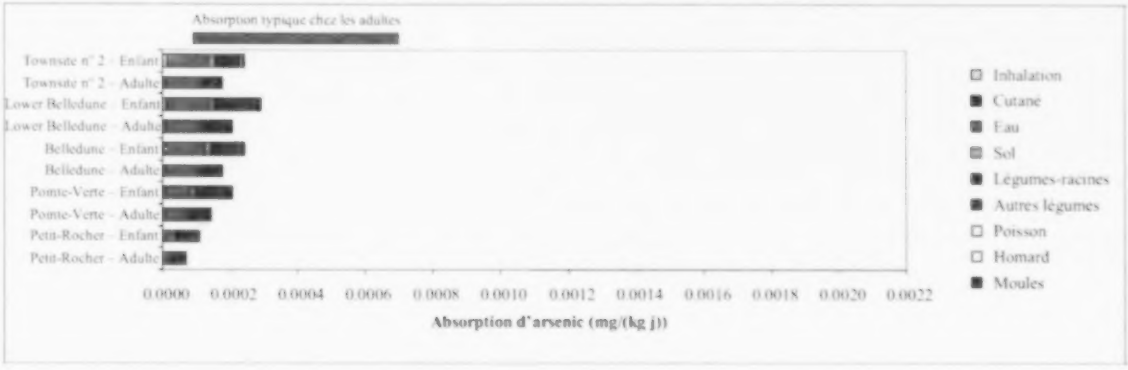
voie orale au cours de cette période. On a constaté que tous les risques cumulatifs découlant de l'inhalation étaient supérieurs au risque acceptable de 1 x 10-5, sauf à Petit-Rocher. À Lower Belledune, le risque cumulatif découlant de l'ingestion est légèrement supérieur au niveau acceptable de risque (1,2 x 10-5), alors, que dans le reste de la région à l'étude, les risques cumulatifs découlant de l'ingestion sont en deça du niveau acceptable de risque. Étant donné que les destinations finales de l'inhalation (cancer du poumon) et de l'ingestion (cancer du poumon et cancers internes) sont semblables, on peut additionner les risques cumulatifs les uns aux autres. Les risques cumulatifs totaux découlant de l'exposition à l'arsenic chez les adultes sont donc tous supérieurs au niveau acceptable de risque de 1 x 10-5, sauf à Petit-Rocher.

Figure 2.11: Niveaux prévus d'absorption d'arsenic (meilleures estimations) de 1967 à 1974



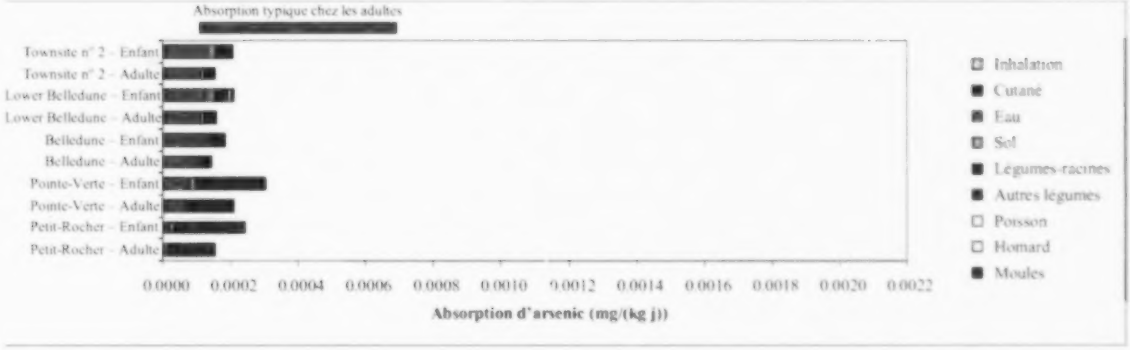
La deuxième période étudiée (de 1975 à 1984) a révélé pour l'arsenic des estimations d'exposition très similaires à celles de la première période. De même, on ne prévoyait dépasser les VTR de la voie orale à aucun endroit, comme l'illustre la figure 2.12 ci-dessous. L'eau de puits et les légumes du potager sont les principaux modes d'exposition. On a estimé que, dans le secteur Townsite nº 2 et à Lower Belledune, les risques cumulatifs de cette période étaient supérieurs au niveau de risque acceptable. De même, les niveaux de risque découlant de l'ingestion sont supérieurs au niveau acceptable à Lower Belledune et à Pointe-Verte. Cela est surtout attribuable à l'absence de données de référence pour les légumes de potager. Les risques cumulatifs découlant de l'ingestion se retrouvent ainsi surestimés. L'addition des risques cumulatifs fait qu'on dépasse le niveau acceptable de risque dans toutes les zones à l'étude, sauf à Petit-Rocher.

Figure 2.12: Niveaux prévus d'absorption d'arsenic (meilleures estimations) de 1975 à 1984



À la période de 1985 à 1999, l'exposition à l'arsenic augmente légèrement, le mode d'exposition par les légumes du potager (principalement ceux de surface) dépassant le niveau des autres périodes (consulter la figure 2.13). Pour chacune des meilleures estimations d'exposition, on ne prévoyait en aucun endroit dépasser la VTR de la voie orale. On a estimé que les risques cumulatifs découlant de l'inhalation étaient légèrement inférieurs à ceux de la période précédente; les risques cumulatifs découlant de l'ingestion ont toutefois dépassé le niveau acceptable de risque de 1 x 10^{-5} à Pointe-Verte et à Petit-Rocher. Cela est dû à l'absence de données de référence pour les légumes de potager; les risques cumulatifs sont donc surestimés.

Figure 2.13: Niveaux prévus d'absorption d'arsenic (meilleures estimations) – de 1985 à 1999



Comme il en sera question dans la prochaine section, les estimations de l'exposition actuelle à l'arsenic descendent sous les niveaux antérieurs.

2.7 Résumé des résultats relatifs aux niveaux actuels d'exposition

Cette section résume les résultats pour les niveaux actuels d'exposition à chacune des SCPI. Pour présenter la fourchette des niveaux de l'exposition potentielle et les risques potentiels à la santé qui y sont associés, les résultats sont présentés par SCPI avec une description, à la fois des « meilleures estimations » d'exposition et des « limites supérieures » d'exposition selon les divers groupes d'âges des récepteurs (c'est-à-dire adulte, adolescent, enfant, tout-petit, nourrisson), la consommation de fruits de mer de la région et selon les divers emplacements (par exemple le secteur Townsite nº 2, Pointe-Verte). On présente les enfants et les adultes à titre d'exemple dans les figures, les autres stades de la vie étant présentés dans un tableau sommaire à la fin de cette section.

2.7.1 Exposition actuelle à l'arsenic

Comme on le voit à la figure 2.14, les niveaux prévus selon les meilleures estimations de l'exposition à l'arsenic chez un consommateur de quantités moyennes de fruits de mer (adulte et enfant) sont en deça de la VTR de l'arsenic par la voie orale. Les niveaux d'absorption chez les nourrissons, les tout-petits et les adolescents sont aussi en deça de la VTR de la voie orale. Comme on le voit aux figures 2.14 et 2.15, la voie d'exposition par inhalation est importante et une comparaison à la VTR de la voie orale est donc justifiée. Les illustrations indiquent aussi que les aliments de supermarché constituent le plus important mode d'exposition à l'arsenic. L'absorption totale découlant de l'exposition à l'arsenic chez les adultes se situe dans la fourchette des niveaux d'absorption types de la population canadienne en général. Les estimations selon les limites supérieures chez les adultes qui consomment des quantités moyennes de fruits de mer sont légèrement plus élevées que les niveaux typiques de l'exposition naturelle, mais sont quand même inférieures à la VTR de la voie orale. On ne prévoit pas que les expositions à d'autres stades de la vie dépasseront la VTR de la voie orale.

Ces figures révèlent aussi que la consommation d'eau de puits est le principal mode d'exposition. L'ingestion de sol et de légumes de potager sont des modes peu importants et le contact cutané est sans importance.

Dans le secteur Townsite no 2 et à Lower Belledune, les risques cumulatifs attribuables à l'inhalation sont supérieurs au risque acceptable de 1 x 10-5; on doit cependant signaler que les concentrations estimées dans l'air ne diffèrent pas de celles constatées dans d'autres régions du Canada. On n'a pas calculé les risques cumulatifs attribuables à l'inhalation à Petit-Rocher puisque la concentration d'arsenic dans l'air se situe dans la fourchette des niveaux de référence. Les risques cumulatifs attribuables à l'ingestion sont les mêmes dans toutes les zones à l'étude et supérieurs au risque acceptable de 1 x 10-5. Cela est dû au fait que l'on n'a pas pondéré l'évaluation en fonction des niveaux de l'exposition naturelle aux légumes de potager. Par conséquent, les risques cumulatifs découlant de l'ingestion sont surestimés.

Figure 2.14: Niveaux prévus d'absorption d'arsenic (meilleures estimations) – actuels

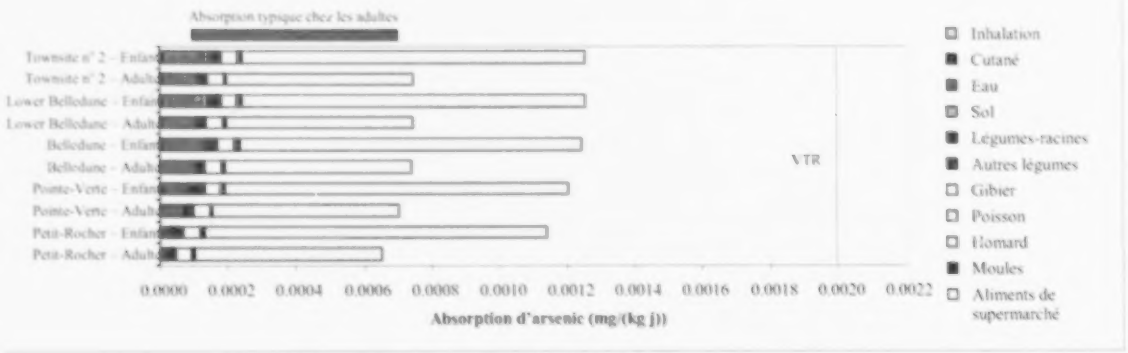
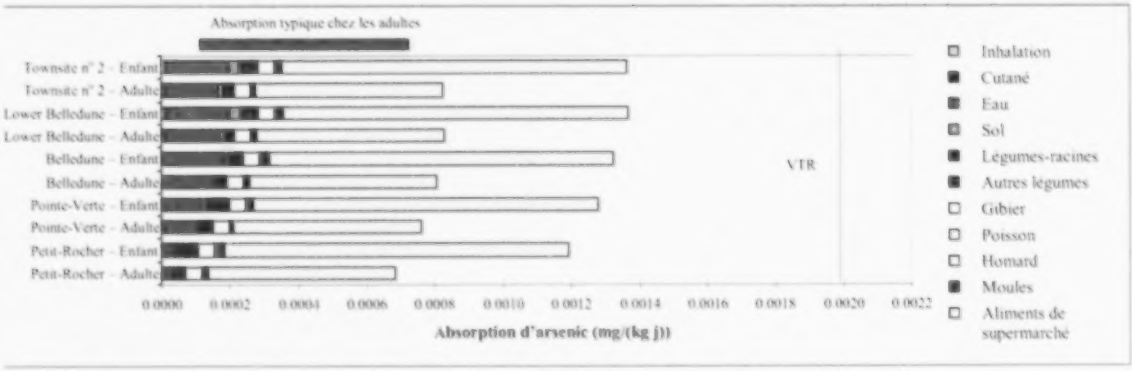


Figure 2.15: Niveaux prévus d'absorption d'arsenic (limite supérieure) – actuels



2.7.2 Exposition actuelle au cadmium

Comme l'illustre la figure 2.16, les meilleures estimations ou les concentrations ambiantes moyennes suscitent dans tous les endroits des niveaux d'exposition en deçà de la VTR du cadmium par voie orale, sauf chez les enfants de Lower Belledune. La plus grande partie de l'exposition est due aux aliments de suupermarché. La voie d'exposition par inhalation est sans importance, et une comparaison des niveaux d'absorptions à la VTR de la voie orale est donc pertinente.

Dans les estimations selon les limites supérieures (figure 2.17), les niveaux d'exposition dépassent la VTR chez les enfants du secteur Townsite no 2 et de Lower Belledune. Les aliments de supermarché constituent le principal mode d'exposition. La consommation de moules sauvages est aussi un important mode d'exposition. Dans les estimations selon les limites supérieures, les nourrissons, les tout-petits et les adolescents ne dépassent pas la VTR de la voie orale. Comme nous l'avons indiqué auparavant, le cadmium inhalé est une substance cancérogène. Les concentrations

prévues de cadmium dans l'air se situent dans les limites de référence, et il n'y a donc pas de risques cumulatifs d'inhalation associés à la présence de cadmium dans l'air.

Figure 2.16: Niveaux prévus d'absorption de cadmium (meilleures estimations) – actuels

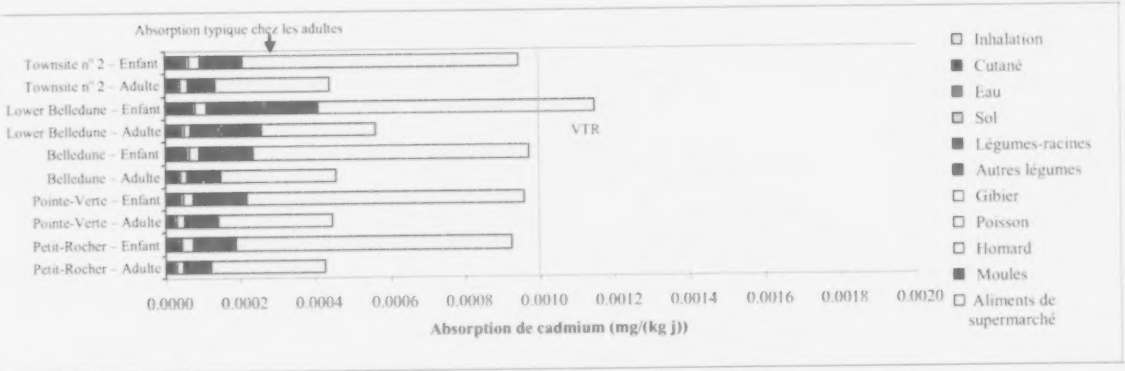
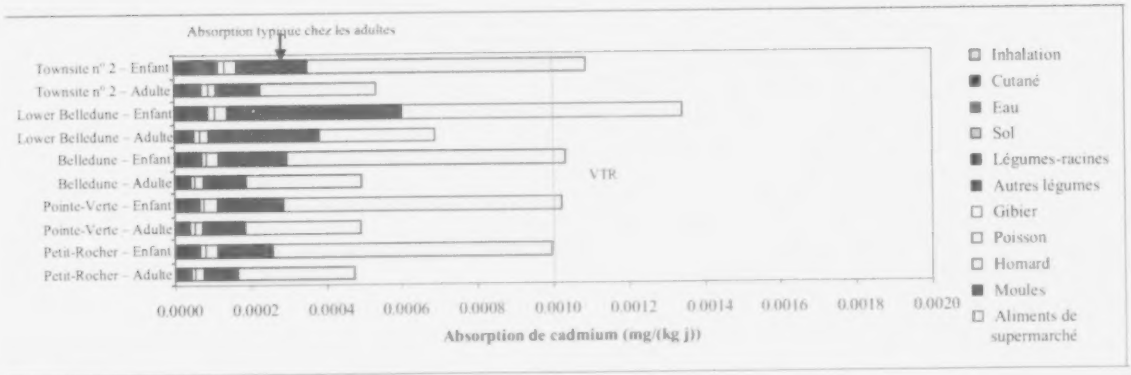


Figure 2.17: Niveaux prévus d'absorption de cadmium (limite supérieure) – actuels



2.7.3 Exposition actuelle au chrome

Les estimations de l'exposition actuelle au chrome étaient toutes très inférieures au niveau de la VTR, sauf pour ce qui est des personnes qui consomment le maximum de moules sauvages (environ cinq repas d'une demi-livre par semaine durant toute l'année) du secteur Townsite nº 2, de Lower Belledune et de Belledune. Ces groupes ne dépassent les niveaux associés à la VTR que si l'on prend en considération la limite supérieure de concentration. Ils se retrouvent en deçà du niveau de la VTR de la voie orale si on prend plutôt en considération les meilleures estimations de concentration.

2.7.4 Exposition actuelle au plomb

La figure 2.18 indique que les meilleures estimations ou les concentrations moyennes dans l'environnement suscitent des niveaux d'exposition chez les récepteurs enfants et adultes qui sont inférieurs à la VTR de la voie orale, sauf chez les enfants de Lower Belledune. Les principaux modes d'exposition chez les enfants de Lower Belledune sont la consommation de moules sauvages et de poisson de la région. Le niveau d'incertitude est important en ce qui a trait aux concentrations de SCPI dans les poissons à cause du recours à des données recueillies avant 1985. Il faudrait régler l'incertitude associée aux données relatives au poisson en réalisant un programme d'échantillonnage du poisson de la baie des Chaleurs.

À l'estimation établie selon la limite supérieure, il y a plusieurs autres récepteurs qui subissent des niveaux d'exposition qui dépassent la VTR de l'exposition par voie orale, notamment les nourrissons, les tout-petits et les enfants du secteur Townsite nº 2, ainsi que les tout-petits, les enfants, les adolescents et les adultes de Lower Belledune. Les principaux modes d'exposition chez les nourrissons et les tout-petits comprennent, entre autres les légumes du potager et le sol. Les légumes du potager comptent pour la plus grande partie de l'exposition, et l'ingestion de sol est d'un apport secondaire. À Lower Belledune, l'exposition chez les tout-petits est surtout attribuable à l'ingestion de sol. Chez les autres groupes d'âge, la consommation de moules sauvages et de poisson de la région constitue le principal mode d'exposition. La consommation d'aliments de supermarché n'est pas un mode dominant dans le cas de l'exposition au plomb.

Figure 2.18: Niveaux prévus d'absorption de plomb (meilleures estimations) – actuels

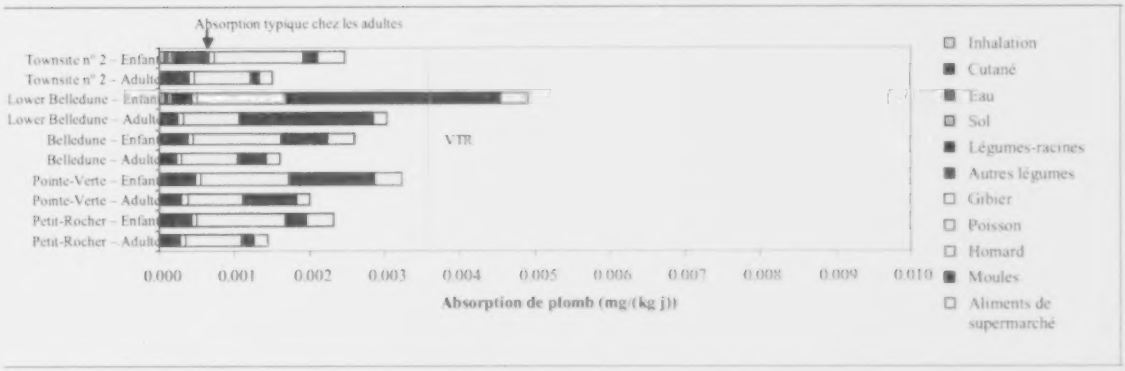
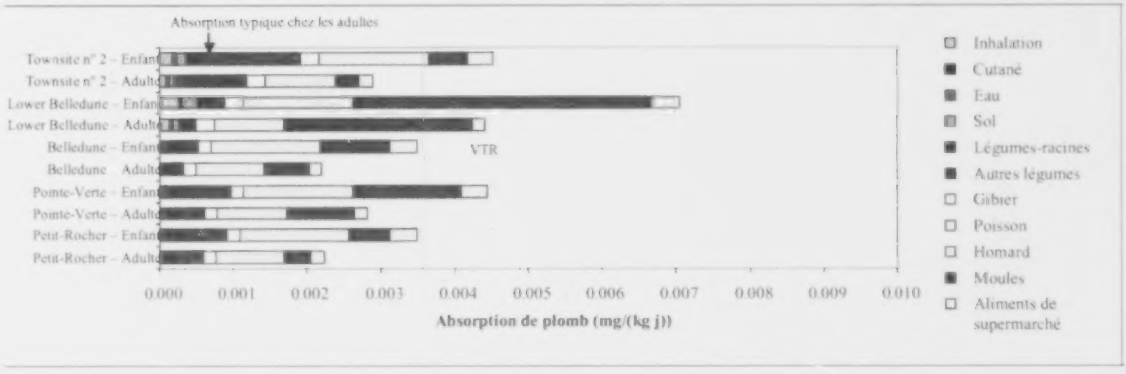


Figure 2.19: Niveaux prévus d'absorption de plomb (limite supérieure) – actuels



2.7.5 Exposition actuelle au mercure

Comme on le voit dans les graphiques de la figure 2.20, les estimations de l'exposition actuelle au mercure qui s'appuient sur les meilleures estimations de concentration dans l'environnement sont bien en deçà de la VTR pour le méthylmercure. Très toxique, le méthylmercure est la forme de mercure que l'on trouve dans le tissu des fruits de mer. Le mode d'exposition principal vient des aliments de supermarché, suivi par l'ingestion de poisson.

À l'estimation selon la limite supérieure, les enfants de Pointe-Verte et Petit-Rocher se situent au niveau de la VTR ou le dépassent (figure 2.21). Cela est surtout attribuable à l'exposition par l'entremise des aliments de supermarché et du poisson. Comme on l'a vu précédemment, les concentrations dans le poisson sont très incertaines puisqu'elles s'appuient sur des données vieilles de vingt ans. Les niveaux d'absorption d'aliments de supermarché sont incertains, puisqu'ils sont basés sur l'ensemble de la population canadienne et non seulement sur celle du Nord du Nouveau-Brunswick.

Figure 2.20: Niveaux prévus d'absorption de mercure (meilleures estimations) – actuels

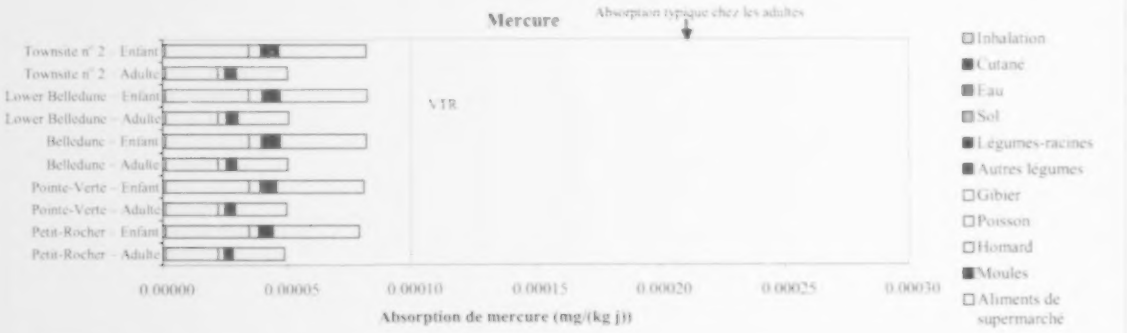
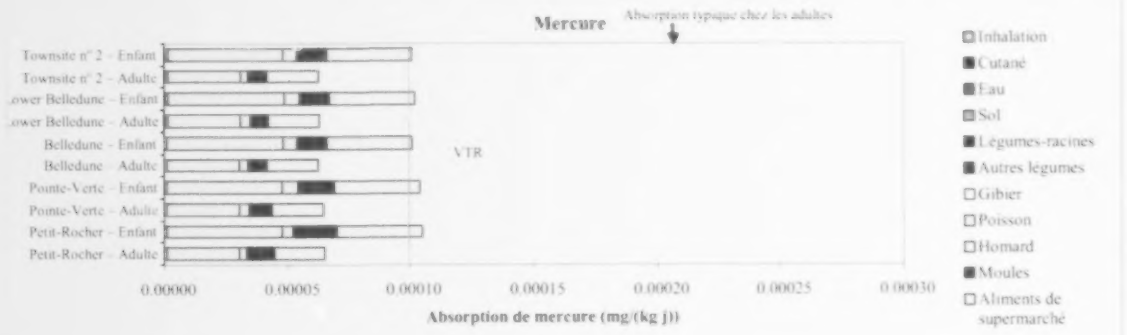


Figure 2.21: Niveaux prévus d'absorption de mercure (limite supérieure) – actuels



2.7.6 Exposition actuelle au thallium

Les niveaux estimés de l'exposition actuelle basés sur les meilleures estimations (moyennes) de la concentration de thallium dans l'environnement sont supérieurs à la VTR chez les enfants et les tout-petits comme on le voit aux illustrations de la figure 2.22. Cette situation est principalement attribuable à la consommation d'aliments de supermarché. Il s'agit de données incertaines qui doivent être ainsi considérées quand on examine les résultats relatifs au thallium. Les niveaux d'absorption de thallium à partir de sources locales autres que les aliments de supermarché se situent bien en deçà de la VTR. L'eau de puits constitue un mode d'exposition important à Pointe-Verte et à Petit-Rocher; cependant, ce résultat peut être trompeur puisqu'on a mesuré des concentrations de thallium sous le seuil de détection dans tous les secteurs géographiques à l'étude. Ce qui différencie Pointe-Verte et Petit-Rocher des autres

secteurs étudiés, c'est un seuil de détection dix fois supérieur à ces deux endroits (1 µg/L), comparativement aux autres secteurs étudiés (0,1 µg/L).

Figure 2.22: Niveaux prévus d'absorption de thallium (meilleures estimations) – actuels

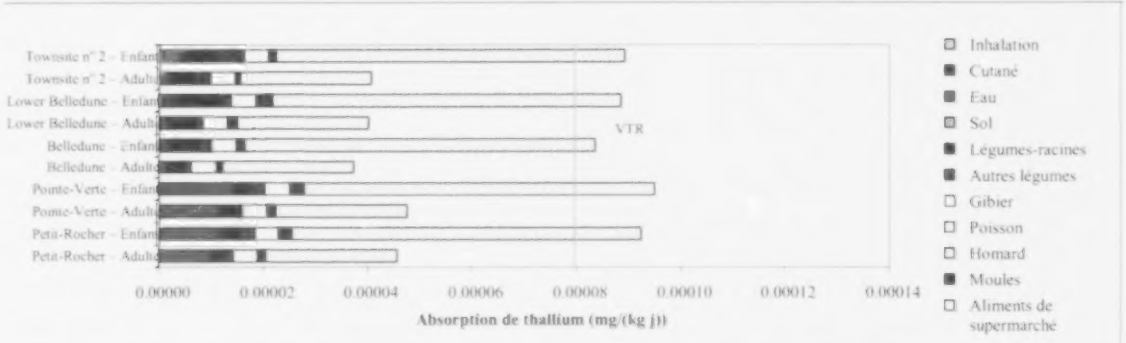
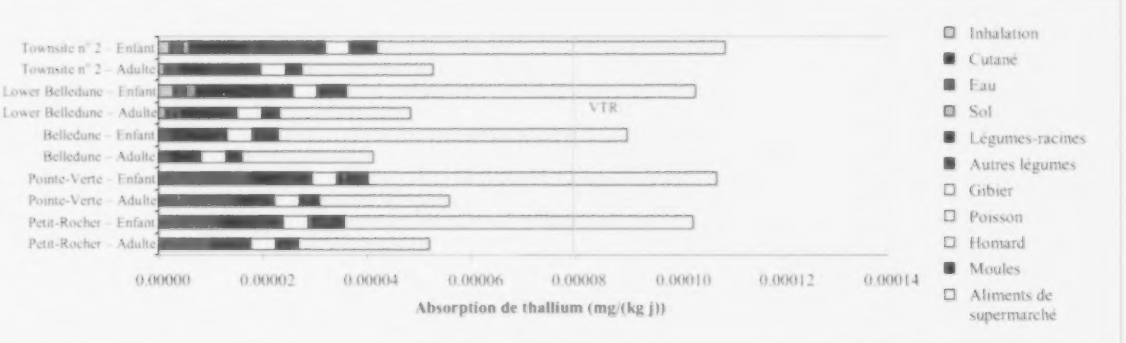


Figure 2.23: Niveaux prévus d'absorption de thallium (limite supérieure) – actuels



2.7.7 Exposition actuelle au zinc

Le mode d'exposition par les aliments de supermarché domine totalement les estimations de l'exposition actuelle au zinc, ce qui se traduit par une exposition supérieure à la VTR chez les enfants, les tout-petits et les nourrissons. Comme l'illustrent les figures 2.24 et 2.25, les niveaux locaux d'absorption de zinc sont bien en deçà des VTR. Comme on l'a déjà indiqué, le mode d'exposition par les aliments de supermarché est sujet à des incertitudes, et les figures ci-dessous indiquent que l'absorption typique d'aliments de supermarché chez les enfants se situe bien au-dessus de la VTR. Cela révèle l'incertitude qui persiste, à la fois dans les estimations relatives aux aliments de supermarché et dans l'établissement de la VTR se rapportant au zinc.

Figure 2.24: Niveaux prévus d'absorption de zinc (meilleures estimations) – actuels

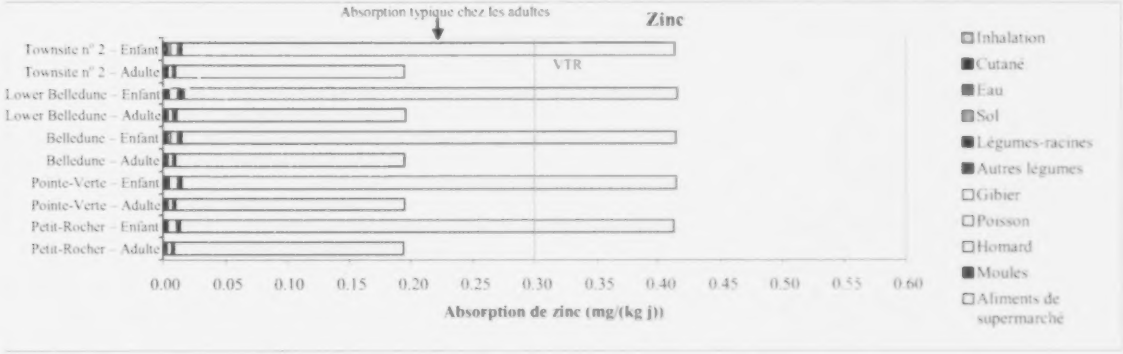
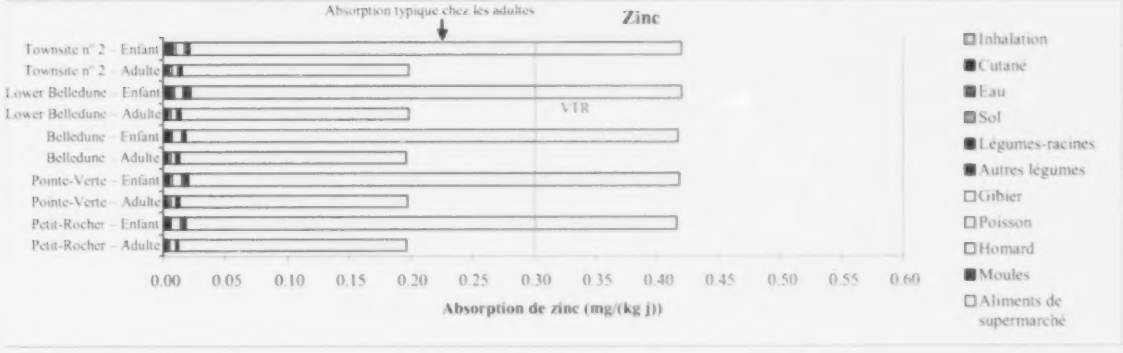


Figure 2.25: Niveaux prévus d'absorption de zinc (limite supérieure) – actuels



2.7.8 Exposition actuelle aux dioxines et aux furanes

Aucune des estimations de l'exposition aux dioxines et aux furanes n'atteignait ou ne dépassait les VTR chez aucun des groupes de récepteurs. Étant donné les faibles quantités des échantillons, il y un certain degré d'incertitude quant aux estimations de concentration des dioxines et des furanes; toutes les estimations d'exposition sont toutefois d'un ordre de grandeur d'au moins deux à trois fois inférieures à la VTR, ce qui indique que les dioxines et les furanes ne sont pas une cause d'inquiétude dans la GRB à l'heure actuelle.

2.7.9 Résumé des niveaux de l'exposition actuelle

Le tableau 2.2 ci-dessous donne le résumé des résultats présentés à la section 2.7 en ce qui a trait aux régions les plus proches des activités industrielles (c'est-à-dire le secteur Townsite nº 2 et Lower Belledune).

Tableau 2.2: Résumé des estimations de l'exposition actuelle supérieures aux VTR dans les secteurs géographiques les plus exposés

	AUCUNS FRUITS DE MER DE LA RÉGION		CONSOMMATION MOYENNE DE FRUITS DE MER DE LA RÉGION		CONSOMMATION MAXIMALE DE POISSONS DE LA RÉGION		CONSOMMATION MAXIMALE DE HOMARD DE LA RÉGION		CONSOMMATION MAXIMALE DE MOULES SAUVAGES	
	MEILLEURE ESTIMATION	*LIMITE SUPÉRIEURE*	*MEILLEURE ESTIMATION*	*LIMITE SUPÉRIEURE*	*MEILLEURE ESTIMATION*	*LIMITE SUPÉRIEURE*	*MEILLEURE ESTIMATION*	*LIMITE SUPÉRIEURE*	*MEILLEURE ESTIMATION*	*LIMITE SUPÉRIEURE*
Townsite nº 2										
Arsenic										
Cadmium				Enfant					Adulte	Adulte
Chrome										
Plomb		Nourrisson Tout-petit		Nourrisson Tout-petit Enfant	Adulte	Adulte			Adulte	Adulte
Mercure				Enfant	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte
Thallium	Nourisson Tout-petit	Nourrisson Tout-petit Enfant	Tout-petit Enfant	Nourrisson Tout-petit Enfant		Adulte				Adulte
Zinc	Nourrisson Tout-petit Enfant	Nourrisson Tout-petit Enfant	Nourrisson Tout-petit Enfant	Nourrisson Tout-petit Enfant						
Dioxines et furanes										
Lower Belledune										
Arsenic										
Cadmium			Enfant	Enfant					Adulte	Adulte
Chrome										
Plomb			Enfant	Tout-petit Enfant Adolescent	Adulte	Adulte			Adulte	Adulte
Mercure				Enfant	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte
Thallium	Nourrisson Tout-petit Enfant	Nourrisson Tout-petit Enfant	Tout-petit Enfant	Nourrisson Tout-petit Enfant		Adulte			Adulte	Adulte
Zinc	Nourrisson Tout-petit Enfant	Nourrisson Tout-petit Enfant	Nourrisson Tout-petit Enfant	Nourrisson Tout-petit Enfant						
Dioxines et furanes										

Remarque :

- Chez les consommateurs de quantités moyennes de fruits de mer pris localement et chez ceux qui n'en consomment pas du tout, l'exposition au thallium et au zinc provient surtout de l'ingestion d'aliments de supermarché. Tous les niveaux d'exposition attribuable à des sources locales se situent bien en deçà des VTR.
- L'exposition au mercure et au cadmium survient, aussi chez les enfants, surtout par l'entremise des aliments de supermarché.
- On considère que les personnes qui consomment le maximum de fruits de mer pêchés dans la région sont toutes des adultes, puisque aucune donnée n'était disponible pour les enfants.

Le tableau 2.3 ci-dessous donne le résumé des résultats présentés à la section 2.7 en ce qui a trait à la principale région à l'étude (c'est-à-dire Belledune, Pointe-Verte et Petit-Rocher).

Tableau 2.3: Résumé des estimations de l'exposition actuelle supérieures aux VTR dans la principale région à l'étude

	AUCUNS FRUITS DE MER DE LA RÉGION		CONSOMMATION MOYENNE DE FRUITS DE MER DE LA RÉGION		CONSOMMATION MAXIMALE DE POISSONS DE LA RÉGION		CONSOMMATION MAXIMALE DE HOMARD DE LA RÉGION		CONSOMMATION MAXIMALE DE MOULES SAUVAGES	
	MEILLEURE ESTIMATION	*LIMITE SUPÉRIEURE*	*MEILLEURE ESTIMATION*	*LIMITE SUPÉRIEURE*	*MEILLEURE ESTIMATION*	*LIMITE SUPÉRIEURE*	*MEILLEURE ESTIMATION*	*LIMITE SUPÉRIEURE*	*MEILLEURE ESTIMATION*	*LIMITE SUPÉRIEURE*
Belledune										
Arsenic										
Cadmium				Enfant					Adulte	Adulte
Chrome										
Plomb					Adulte	Adulte			Adulte	Adulte
Mercure				Enfant	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte
Thallium	Tout-petit Enfant	Tout-petit Enfant	Tout-petit Enfant	Tout-petit Enfant						Adulte
Zinc	Nourrisson Tout-petit Enfant	Nourrisson Tout-petit Enfant	Nourrisson Tout-petit Enfant	Nourrisson Tout-petit Enfant						
Dioxines et furanes										
Pointe-Verte										
Arsenic										
Cadmium				Enfant					Adulte	Adulte
Chrome										
Plomb				Enfant	Adulte	Adulte			Adulte	Adulte
Mercure				Enfant	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte
Thallium	Tout-petit Enfant	Nourrisson Tout-petit Enfant	Tout-petit Enfant	Nourrisson Tout-petit Enfant					Adulte	Adulte
Zinc	Nourrisson Tout-petit Enfant	Nourrisson Tout-petit Enfant	Nourrisson Tout-petit Enfant	Nourrisson Tout-petit Enfant						
Dioxines et furanes										
Petit-Rocher										
Arsenic										
Cadmium									Adulte	Adulte
Chrome										
Plomb					Adulte	Adulte			Adulte	Adulte
Mercure				Enfant	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte
Thallium	Tout-petit Enfant	Tout-petit Enfant	Tout-petit Enfant	Tout-petit Enfant					Adulte	Adulte
Zinc	Nourrisson Tout-petit Enfant	Nourrisson Tout-petit Enfant	Nourrisson Tout-petit Enfant	Nourrisson Tout-petit Enfant						
Dioxines et furanes										

2.8 Effets supplémentaires des activités industrielles

Un des aspects de cette étude consistait à établir, si possible, les effets supplémentaires de l'industrie sur l'apport de certaines SCPI dans l'environnement. Il s'agit d'un des éléments de la question de recherche « *Quels sont les types et les sources possibles de contamination de l'environnement?* » Cet ensemble d'analyses aborde en partie la question des sources.

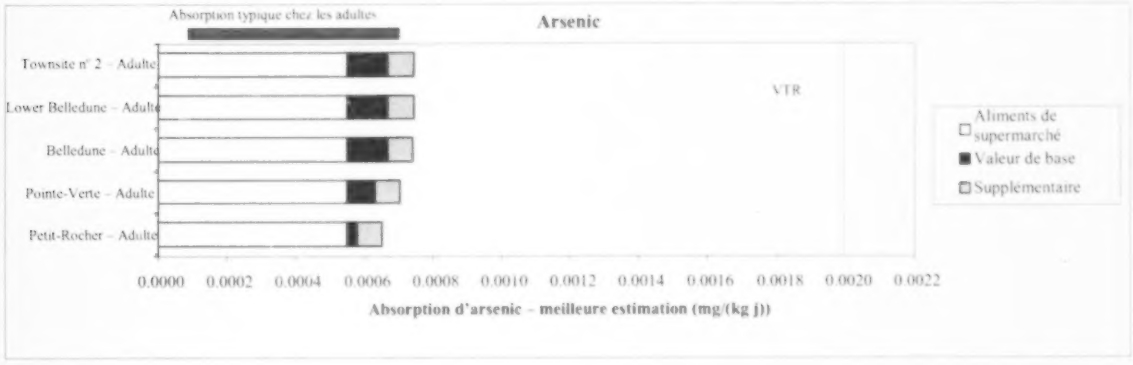
L'ERSH a décomposé les *possibilités totales d'exposition* estimées des groupes de récepteurs selon que la source d'exposition provenait vraisemblablement des :

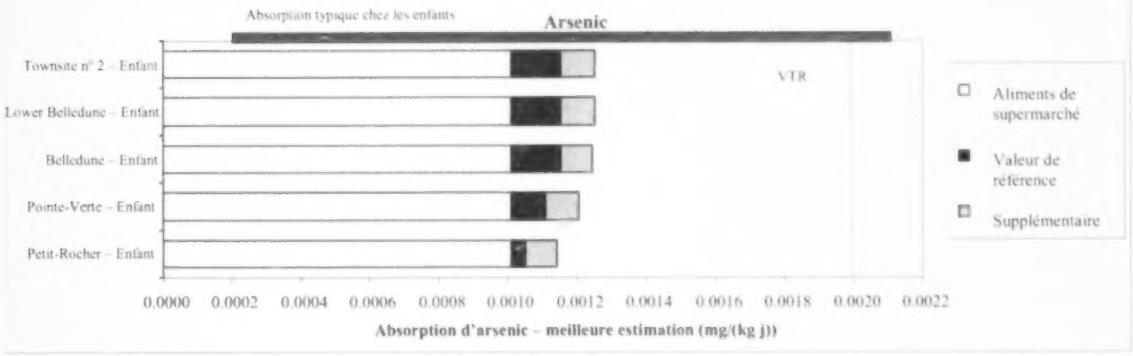
- activités industrielles dans la région de Belledune;
- mesures de base (occurrence naturelle ou découlant d'activités humaines autres que celles associées aux activités industrielles dans la région de Belledune, et
- aliments de supermarché en se basant sur des modèles de Santé Canada.

Les figures 2.26, 2.27 et 2.28 ci-dessous présentent un résumé de ces résultats pour trois des SCPI : l'arsenic, le cadmium et le plomb.

La figure 2.26 présente l'apport supplémentaire à l'exposition à l'arsenic en provenance des installations industrielles. Comme le montre cette figure, les niveaux d'exposition naturels et ceux découlant des aliments de supermarché sont les principales sources d'exposition à l'arsenic. L'exposition attribuable aux installations industrielles compte pour environ le sixième du total, ce qui indique un apport peu significatif de l'activité industrielle aux concentrations d'arsenic dans l'environnement. Par exemple, les niveaux d'exposition attribuable aux installations industrielles varient de 7 % du total de l'exposition chez les adultes et les enfants de Petit-Rocher, à 11 % du total de l'exposition au secteur Townsite no 2. En réalité, on a surestimé l'apport supplémentaire de l'exposition, puisque les niveaux cumulatifs d'exposition sont principalement attribuables aux légumes de potager et, que pour ceux-ci, il n'y pas de niveau de référence pour les concentrations.

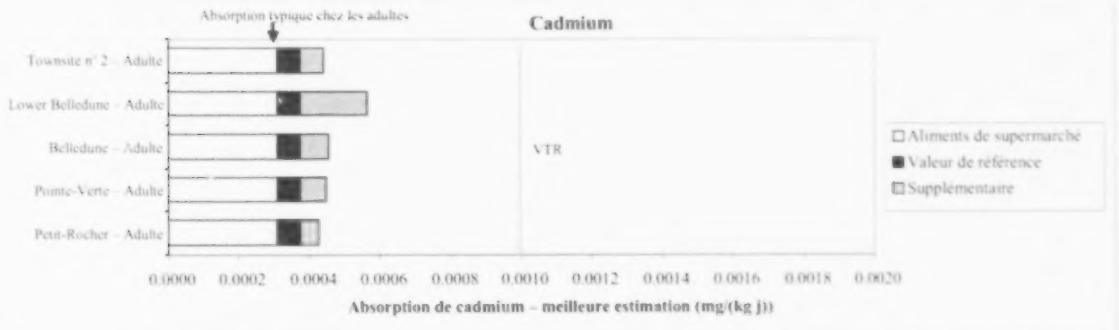
Figure 2.26 : Apports supplémentaires prévus à l'exposition à l'arsenic en provenance des installations industrielles (meilleures estimations) – actuels

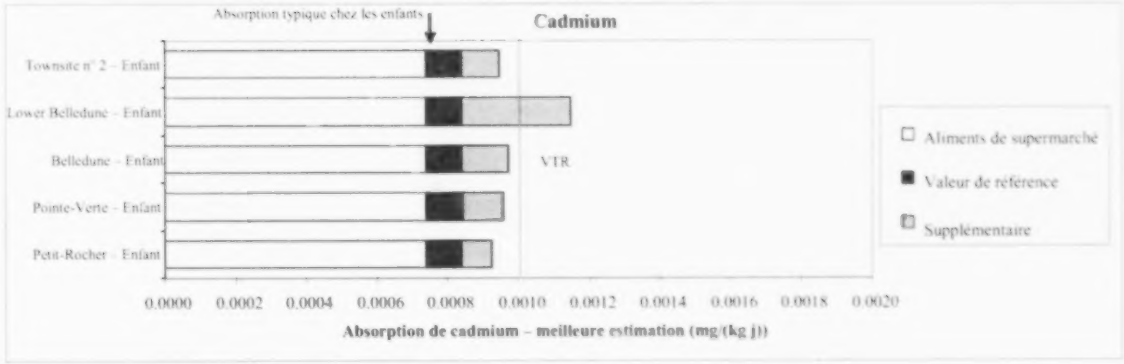




Pour ce qui est de l'exposition au cadmium (figure 2.27), les concentrations naturelles et celles dans les aliments de supermarché demeurent d'importants mode d'exposition; cependant, les installations industrielles comptent pour environ le tiers de l'exposition totale, indiquant ainsi que le cadmium issu de l'activité industrielle contribue à accroître les concentrations dans l'environnement. Par exemple, l'exposition attribuable aux installations industrielles varie de 9 % du total de l'exposition à Petit-Rocher, à 34 % du total de l'exposition à Lower Belledune.

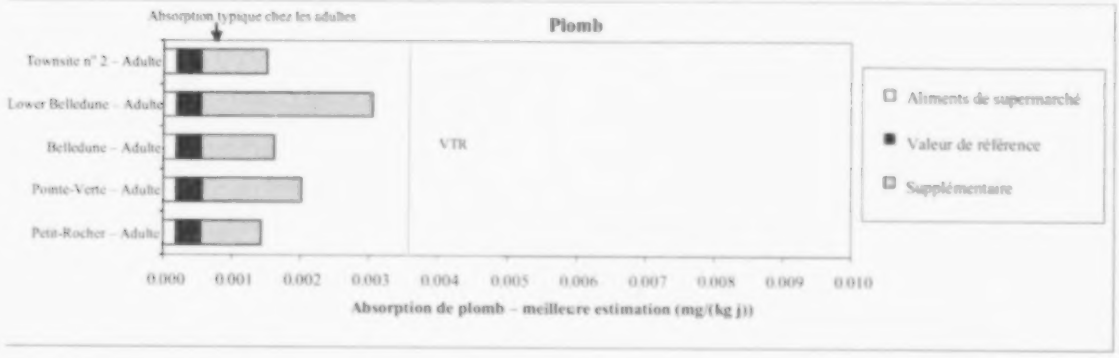
Figure 2.27 : Apports supplémentaires prévus à l'exposition au cadmium en provenance des installations industrielles (meilleures estimations) – actuels

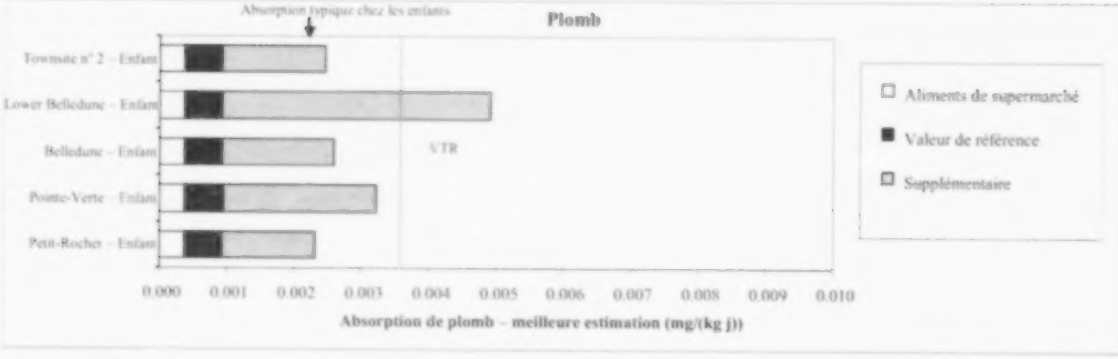




Les apports de plomb provenant des installations industrielles aux niveaux d'exposition (figure 2.28) donnent une courbe totalement différente comparativement à l'arsenic et au cadmium. Dans ce cas-ci, les apports de sources naturelles et d'aliments de supermarché sont très faibles, alors que ceux attribuables aux installations industrielles comptent pour plus des deux tiers des estimations de l'exposition au plomb; ceci indique que l'activité industrielle contribue de manière importante aux concentrations de plomb dans la collectivité. Par exemple, l'exposition attribuable aux installations industrielles varie de 62 % du total de l'exposition à Petit-Rocher à 82 % du total de l'exposition à Lower Belledune.

Figure 2.28 : Apports supplémentaires prévus à l'exposition au plomb en provenance des installations industrielles (meilleures estimations) – actuels





3.0 Sommaire des résultats de l'EESC

3.1 Approche globale

L'EESC a été conçue pour étudier la question suivante :

QUESTION DE RECHERCHE DE L'EESC

4. Comment l'état de santé des résidants se compare-t-il à celui des résidants d'autres régions? Des résidants du Nouveau-Brunswick?

En vertu des paramètres élaborés pour l'étude, l'équipe de la recherche a été portée à examiner précisément les données existantes par rapport à l'état de santé pour la GRB, afin d'établir si on y trouvait d'importants problèmes de santé et, si on en trouve, établir les facteurs qui les suscitent vraisemblablement, notamment l'exposition ambiante, le mode de vie, etc.

Les mesures de la santé communautaire ont été tirées d'un certain nombre d'évaluations de données déjà disponibles auprès du gouvernement du Nouveau-Brunswick. Le recours à des données à l'échelle de la population a fourni à l'équipe de recherche un moyen avantageux d'examiner les résultats relatifs à la santé sans risque de biais découlant de la participation ou des manières de rendre des comptes qui sont souvent associés à des enquêtes auto-évaluatives de l'état de santé. Les données à l'échelle de la population utilisées pour l'EESC sont recueillies de manière systématique, correspondent à des diagnostics qui ont été validés et font l'objet d'un codage normalisé.

Les données ont été analysées pour déceler certaines tendances géographiques de maladies qui pourraient être apparentées à des tendances géographiques d'exposition ambiante à des SCPI. Ce type d'analyse révèle une dimension de l'état de santé de la population étudiée, dans ce cas-ci, celle de la GRB. L'objet de cette étude était de repérer au départ tout problème de santé, de formuler des hypothèses quant à des facteurs contributifs (par exemple l'environnement, le mode de vie) et de recommander des approches qui permettraient d'aborder directement des rapports de cause à effet. Dans le cas des taux qu'on a trouvé plus élevé que prévus, il faudra procéder à des études plus rigoureuses pour tenter d'expliquer les différences trouvées.

3.2 La sélection d'indicateurs de l'état de santé

Pour décider quels aspects de l'état de santé examiner dans le cadre de l'EESC, l'équipe de la recherche a tout d'abord :

- Consulté les résidants de la GRB pour établir quels aspects de leur santé les préoccupaient le plus (se reporter à la section 1.3).
- Repassé la documentation scientifique pour établir quelles incidences sur la santé pourraient être associées de manière cohérente aux SCPI particulières choisies pour le volet ERSH de l'étude.
- Examiné les données disponibles sur l'état de santé dans la GRB et au Nouveau-Brunswick, afin d'établir sur quelles variables de l'état de santé on pourrait se pencher.

Selon les préoccupations exprimées par les résidants de la GRB, l'incidence du cancer dans la région était considérée particulièrement importante. Les résidants ont aussi dit qu'ils se préoccupaient de problèmes tels les troubles respiratoires, les troubles de l'appareil circulatoire, le développement des enfants, les troubles gastro-intestinaux, la dépression et l'anxiété, ainsi que les troubles relatifs à la reproduction. Plusieurs résidants ont de plus indiqué que les maladies thyroïdiennes dans leur collectivité les préoccupaient.

L'examen de la documentation scientifique portant sur les effets sanitaires de l'exposition aux SCPI a eu tendance à étayer le genre d'inquiétudes précisément soulevées par les résidants de la GRB lors des consultations. L'examen des études épidémiologiques qui ont tenté de lier maladie et exposition à des SCPI a révélé que l'équipe de l'étude devrait se pencher sur l'incidence du cancer, les questions relatives au développement de l'enfant, les troubles de l'appareil respiratoire, les maladies de l'appareil digestif, celles de l'appareil urinaire, les troubles de l'appareil circulatoire, les maladies de l'appareil endocrinien, ainsi que sur les questions liées à la reproduction, y compris les anomalies congénitales.

L'examen des données existantes sur l'état de santé pour le Nouveau-Brunswick a révélé que le seul registre propre à une maladie disponible portait sur le cancer. Les statistiques de l'état civil contiennent des renseignements relativement complets en ce qui a trait aux naissances (naissance vivante ou mortinaissance, poids à la naissance, âge fœtal, anomalie congénitale, âge de la mère) et aux décès (cause du décès, âge, sexe). Les données provenant des diagnostics-congés contiennent le « diagnostic principal » (par exemple trouble de l'appareil respiratoire, maladie de l'appareil circulatoire) des patients ayant obtenu leur congé d'un hôpital du Nouveau-Brunswick. Toutes ces sources de données se plient à la norme de classification internationale des maladies (CIM-9 et CIM-10) qui sert à coder les maladies recensées. Toutes ces sources de données ont permis d'obtenir des renseignements sur l'endroit de résidence, de sorte que l'équipe de l'étude a été en mesure d'établir des taux pour les résidants de la GRB et de les comparer à ceux d'autres régions du Nouveau-Brunswick. La période commune à tous les ensembles de données était celle de 1989 à 2001 inclusivement. On s'est donc servi de cette période de treize ans dans toutes les séries d'analyses.

Compte tenu des préoccupations précisées par les résidants de la GRB, une des plus grandes limites de cette approche est l'absence de toute donnée fiable à l'échelle de la population au sujet des questions relatives au développement de l'enfant et de son

rapport potentiel au plomb en tant que SCPI. L'équipe de l'étude a examiné les ensembles de données des Initiatives pour la petite enfance du N.-B. (se reporter à l'annexe D); on a établi que, pour ce type d'étude, les données n'étaient pas adéquates pour circonscrire des indicateurs relatifs au développement de l'enfant à l'échelle de la population. Cela explique en partie la recommandation de l'équipe de l'étude que soit menée une enquête pilote quant aux niveaux de plomb dans le sang des enfants habitant les régions potentiellement les plus touchées. Cette enquête a été réalisée par le ministère de la Santé et du Mieux-être à l'automne 2004. L'équipe de l'étude a ainsi pu accéder à des mesures biologiques de l'exposition aux fins de la présente étude (se reporter à la section 4.0 pour un résumé des résultats de cette enquête pilote).

3.3 Le choix des populations de référence

L'approche utilisée dans cette étude est comparative dans la mesure où les taux de maladie, de congés de l'hôpital, de décès, etc. sont mesurés dans la GRB, puis comparés aux taux d'une autre population (qu'on appelle la population de référence), afin d'établir si le taux de la GRB se situe au-dessus, au-dessous ou à peu près au même niveau que le taux de la population de référence.

Nous avons effectué deux ensembles de comparaisons pour chacun des résultats pour la santé relevés (consulter la figure 3.1). Nous avons d'abord comparé la GRB au reste du N.-B., moins les RS 5 et 6. Nous avons, en second lieu, fait des comparaisons entre les RS 5 et 6 et le reste du N.-B. En établissant les comparaisons de cette manière, le groupe d'étude a pu atteindre deux objectifs :

- Établir quels problèmes de santé étaient particuliers à la GRB et différents de ceux des RS 5 et 6 avoisinantes.
- Disposer d'une population de référence suffisamment grande (le N.-B. moins les RS 5 et 6) pour obtenir des taux stables permettant d'effectuer des comparaisons statistiques.

Dans la figure 3.1 ci-dessous, la grande région de Belledune (désignée par la lettre A) a été comparée à la population de référence, c'est-à-dire celle de l'ensemble du Nouveau-Brunswick (moins les RS 5 et 6) désignée par la lettre C. Pour la seconde comparaison, l'ensemble des RS 5 et 6 (A+B) a été comparé à C.

Figure 3.1 : Comparaisons aux fins de l'EESC

3.4 Résumé des constats en matière d'effets sur la reproduction

Le ratio des taux des naissances vivantes dans la GRB était légèrement plus élevé que celui du N.-B. La différence des ratios de taux n'était pas significative lorsque l'on compare les RS 5 et 6 et le N.-B. Il n'y avait aucune différence du point de vue des mortinaissances ou des anomalies congénitales. Il importe de remarquer, cependant, qu'on ne disposait que de très peu de cas de mortinaissance et d'anomalie congénitale pour effectuer cette comparaison. Les taux d'insuffisance de poids à la naissance étaient aussi semblables dans toutes les régions. Le N.-B. a connu des taux d'insuffisance de poids à la naissance favorables conformément à la tendance observée au Canada depuis les années 1990[5]

[5] Statistique Canada (1999, 1992) et le Comité fédéral-provincial sur la santé de la population.

3.5 Résumé des résultats en ce qui a trait à la mortalité

Cette analyse a été effectuée dans le cadre de cette étude pour répondre à la question qui suit :

QUESTION PRÉCISE

Quelle est la mortalité constatée dans la GRB comparativement à celle du N.-B.?

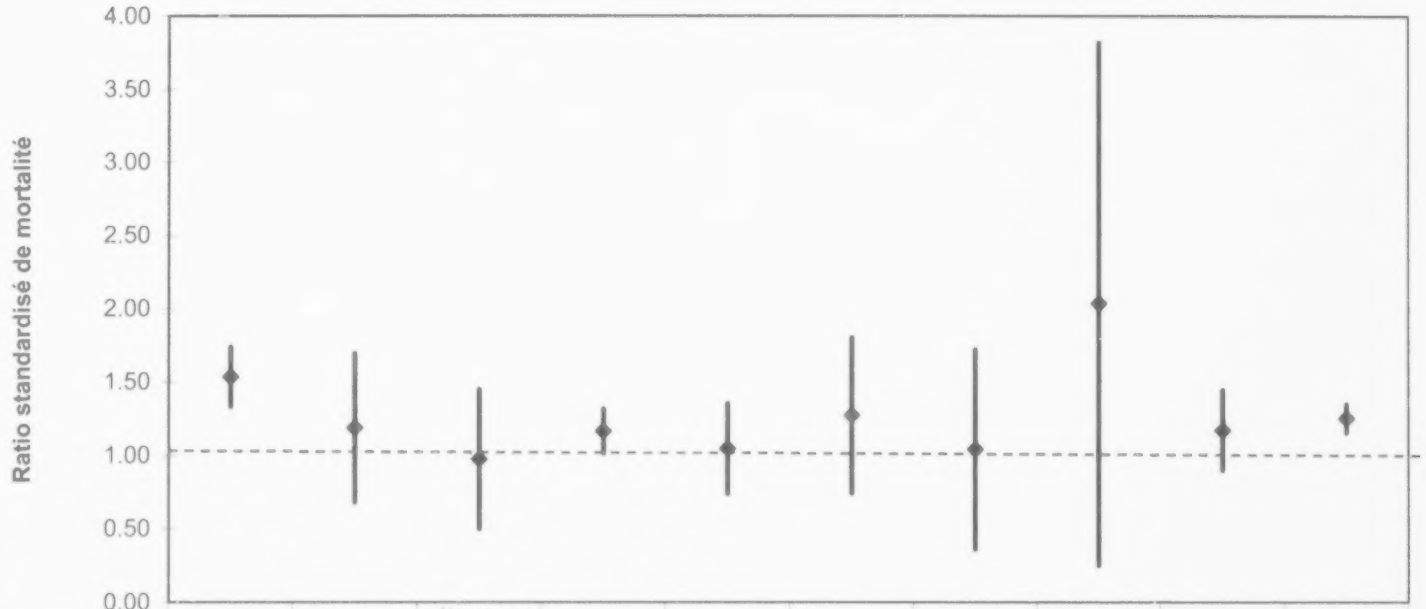
Entre 1989 et 2001, la mortalité globale dans la population de la GRB attribuable à toutes les causes de décès a été, au plan statistique, significativement élevée comparativement à ce à quoi on s'attendrait une fois qu'on l'a comparée au nombre de décès dans le reste du N.-B. (sans inclure les RS 5 et 6) et qu'on a pris en compte la différence de la répartition par groupe d'âge. Comme l'illustre la figure 3.2 ci-dessous, en examinant les causes précises de décès, l'équipe de l'étude a constaté que, dans la GRB, les décès attribuables aux maladies de l'appareil circulatoire et au cancer étaient significativement plus nombreux que prévu au plan statistique.

Comme l'illustre la figure 3.3[6], quand l'équipe s'est penchée sur les décès selon le sexe, la même tendance décrite ci-dessus a été constatée pour les décès chez les hommes. On trouvait aussi un nombre significativement élevé au plan statistique de décès chez les hommes attribualbes à d'« autres causes », ce qui comprend, entre autres les décès dus aux accidents et au suicide.

Comme on le voit à la figure 3.4 ci-dessous, quand l'équipe de l'étude a examiné le nombre de décès chez les femmes de la GRB, elle a remarqué que, dans la région, la courbe de la mortalité n'était pas la même chez les femmes que chez les hommes. Seule une catégorie de décès chez les résidantes de la GRB, les décès attribuables au cancer, présente des résultats plus élevés (quoique de manière non significative au plan statistique) que les prévisions comparativement aux taux de décès au Nouveau-Brunswick.

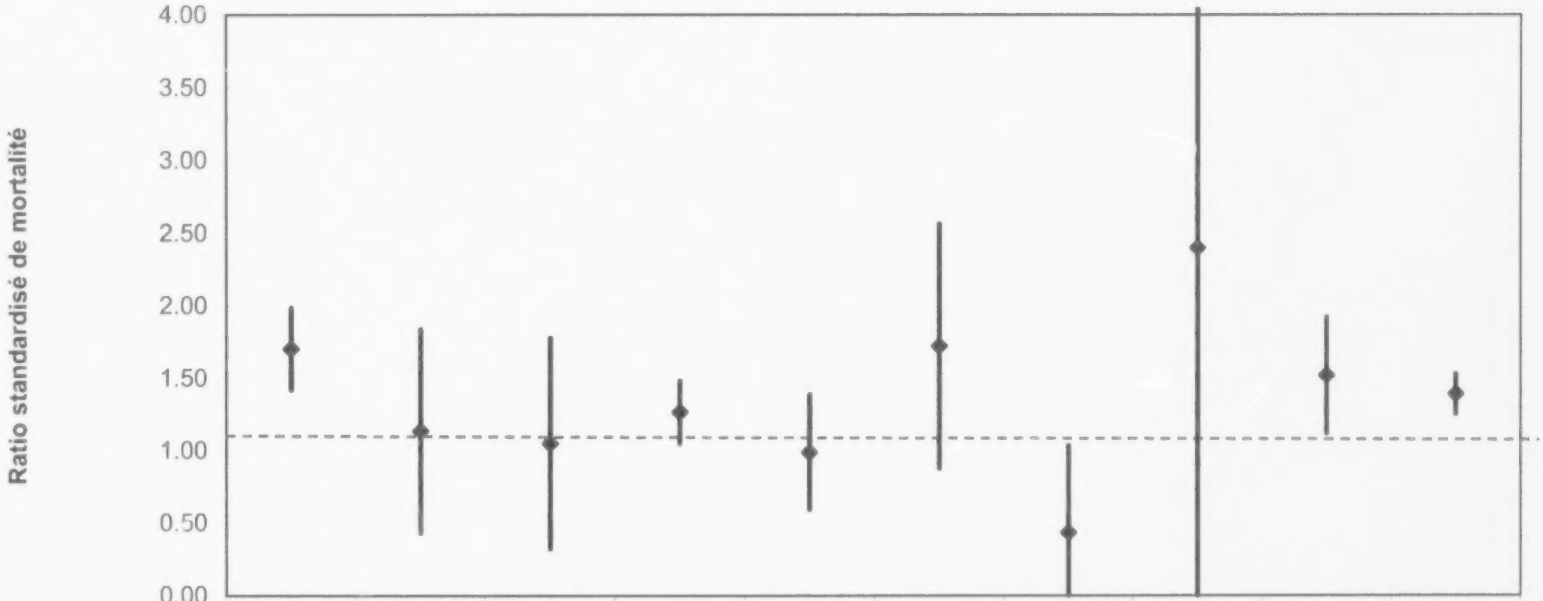
[6] Les figures utilisées tout au long de cette section offrent une représentation graphique des ratios standardisés de mortalité ou des ratios d'incidence standardisés. Chacune des lignes verticales du graphique représente un ratio. Le symbole du diamant représente le ratio exact, alors que les lignes verticales au-dessus et au-dessous du diamant correspondent à l'intervalle supérieure/inférieure de confiance à 95 % du ratio en question. Le ratio est réputé significatif au plan statistique lorsque ni l'une ni l'autre des lignes verticales ne touche la ligne horizontale (ratio = 1,00). Plus de détails, incluant la valeur p, sont présentés à l'annexe D.

Figure 3.2: Ratio standardisé de mortalité pour certaines causes de décès dans la grande région de Belledune, hommes et femmes combinés, de 1989 à 2001



	Néoplasme	Endocrinien et métabolique	Nerveux et organes sensoriels	Circulatoire	Respiratoire	Digestif	Génito-urinaire	Anomalies congénitales	Autres causes	Toutes les causes
LCI de 95 %	1.33	0.68	0.50	1.01	0.74	0.74	0.36	0.25	0.90	1.16
LCS de 95%	1.74	1.69	1.45	1.32	1.35	1.80	1.72	3.82	1.45	1.35
◆RSM	1.53	1.19	0.97	1.16	1.05	1.27	1.04	2.03	1.17	1.25

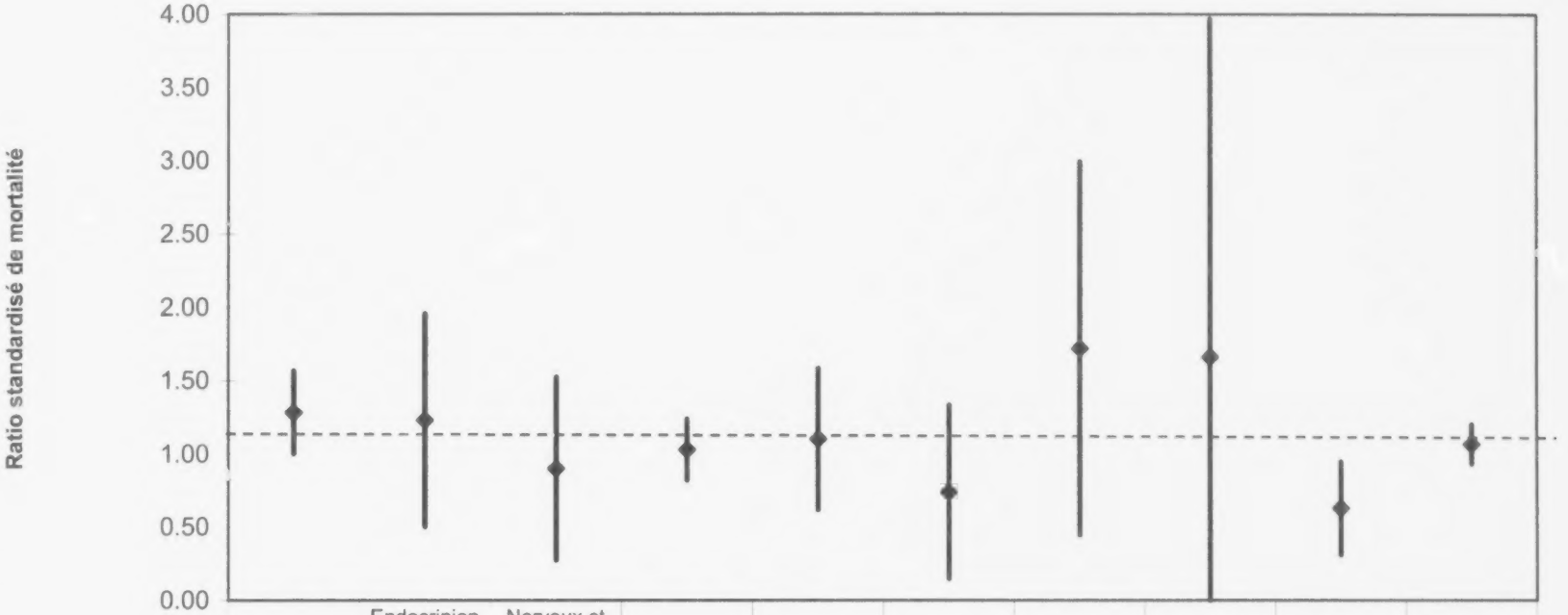
Figure 3.3 : Ratio standardisé de mortalité pour certaines causes de décès dans la grande région de Belledune, hommes seulement, de 1989 à 2001



	Néoplasme	Endocrinien et métabolique	Nerveux et organes sensoriels	Circulatoire	Respiratoire	Digestif	Génito-urinaire	Anomalies congénitales	Autres causes	Toutes les causes
LCI de 95 %	1.42	0.43	0.32	1.05	0.59	0.88	0.00	0.00	1.12	1.25
LCS de 95 %	1.99	1.84	1.78	1.48	1.38	2.56	1.03	5.11	1.92	1.53
◆RSM	1.70	1.14	1.05	1.26	0.99	1.72	0.43	2.40	1.52	1.39

Cause de décès

Figure 3.4 : Ratio standardisé de mortalité pour certaines causes de décès dans la grande région de Belledune, femmes seulement, de 1989 à 2001



	Néoplasme	Endocrinien et métabolique	Nerveux et organes sensoriels	Circulatoire	Respiratoire	Digestif	Génito-urinaire	Anomalies congénitales	Autres causes	Toutes les causes
LCI de 95 %	1.00	0.50	0.28	0.82	0.62	0.15	0.45	0.00	0.31	0.93
LCS de 95 %	1.57	1.96	1.52	1.24	1.58	1.33	2.99	3.97	0.95	1.20
◆RSM	1.28	1.23	0.90	1.03	1.10	0.74	1.72	1.66	0.63	1.07

Cause de décès

Une fois que l'équipe eut établi qu'il y avait des taux de décès significativement élevés au plan statistique dans la GRB comparativement au N.-B., elle a entrepris de discerner si ces taux élevés caractérisaient aussi les régions avoisinantes (c'est-à-dire les RS 5 et 6) ou s'ils étaient propres à la GRB. Pour l'établir, la prochaine question qui a guidé l'analyse a été :

QUESTION PRÉCISE

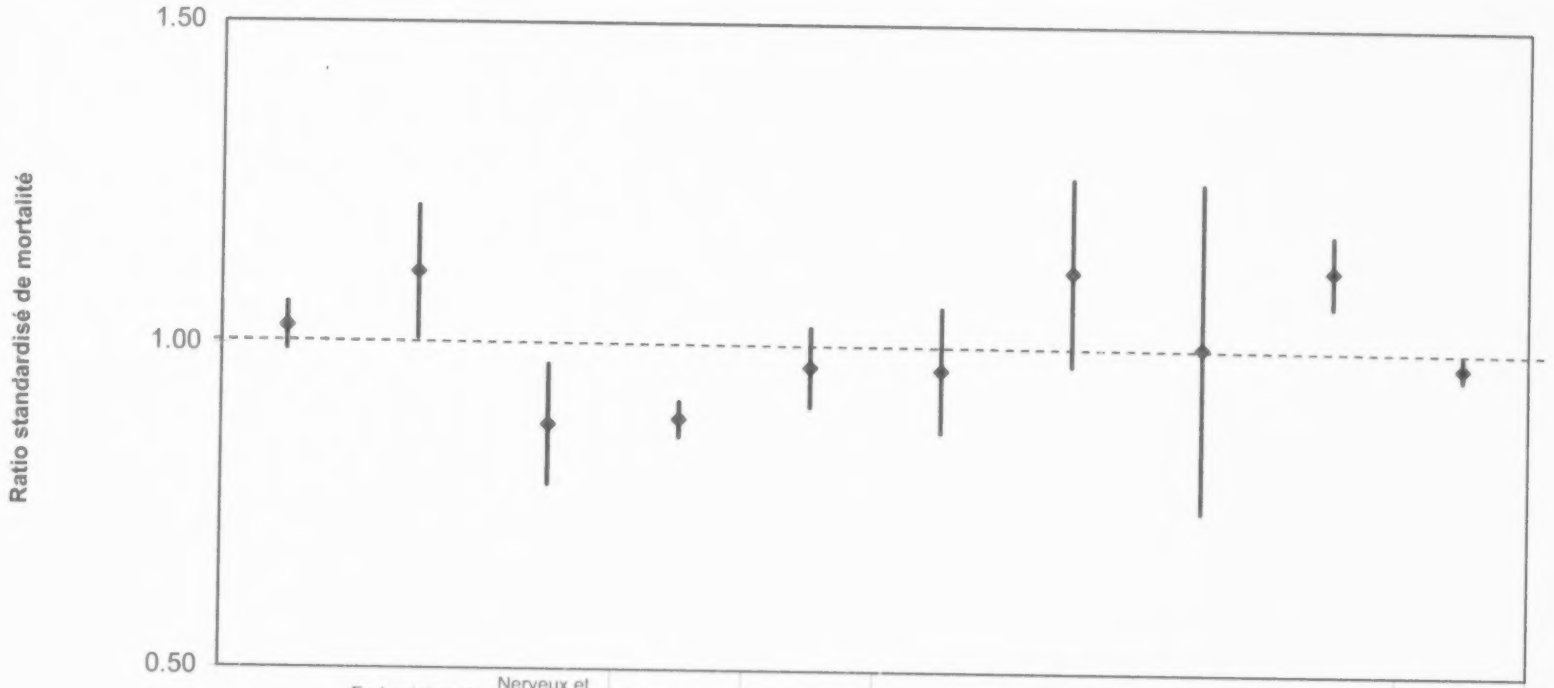
L'expérience constatée dans la GRB est-elle semblable à ce que l'on constate dans les RS 5 et 6?

La courbe de la mortalité constatée dans la GRB ne semble pas correspondre à ce que l'on observe dans l'ensemble des RS 5 et 6. Comme l'illustre la figure 3.5, comparativement au reste du Nouveau-Brunswick, les résidants des RS 5 et 6 (ce qui comprend la GRB) affichent des quantités significativement élevées au plan statistique de décès attribuables à des maladies endocriniennes et métaboliques et à d'« autres causes », ce qui ne correspond pas à la courbe observée dans la GRB (toutes les causes, les troubles de l'appareil circulatoire et les cancers – consulter la figure 3.2).

Comme l'indique la figure 3.6, lorsqu'on fait la comparaison entre les hommes des RS 5 et 6 et ceux du reste du Nouveau-Brunswick, ils affichent un nombre élevé de décès attribuables à d'« autres causes », ce qui correspond à la courbe observée dans la GRB. Toutefois, les hommes des RS 5 et 6 n'affichent pas de chiffres élevés pour ce qui des décès attribuables à toutes les causes, aux troubles de l'appareil circulatoire ou aux cancers comme ceux constatés chez les résidants de la GRB.

La courbe de la mortalité chez les femmes habitant dans les RS 5 et 6 était différente de celle constatée chez les résidantes de la GRB. Comme on le voit à la figure 3.7, dans l'ensemble, les femmes résidant dans les RS 5 et 6 affichent moins de décès que prévu comparativement à celles du Nouveau-Brunswick. Pour ce qui est de causes précises de décès, les femmes des RS 5 et 6, comparativement aux femmes du reste du Nouveau-Brunswick, affichent un nombre élevé de décès attribuables à des maladies endocriniennes et métaboliques et moins de décès que prévu attribuables à des troubles de l'appareil respiratoire et de l'appareil circulatoire.

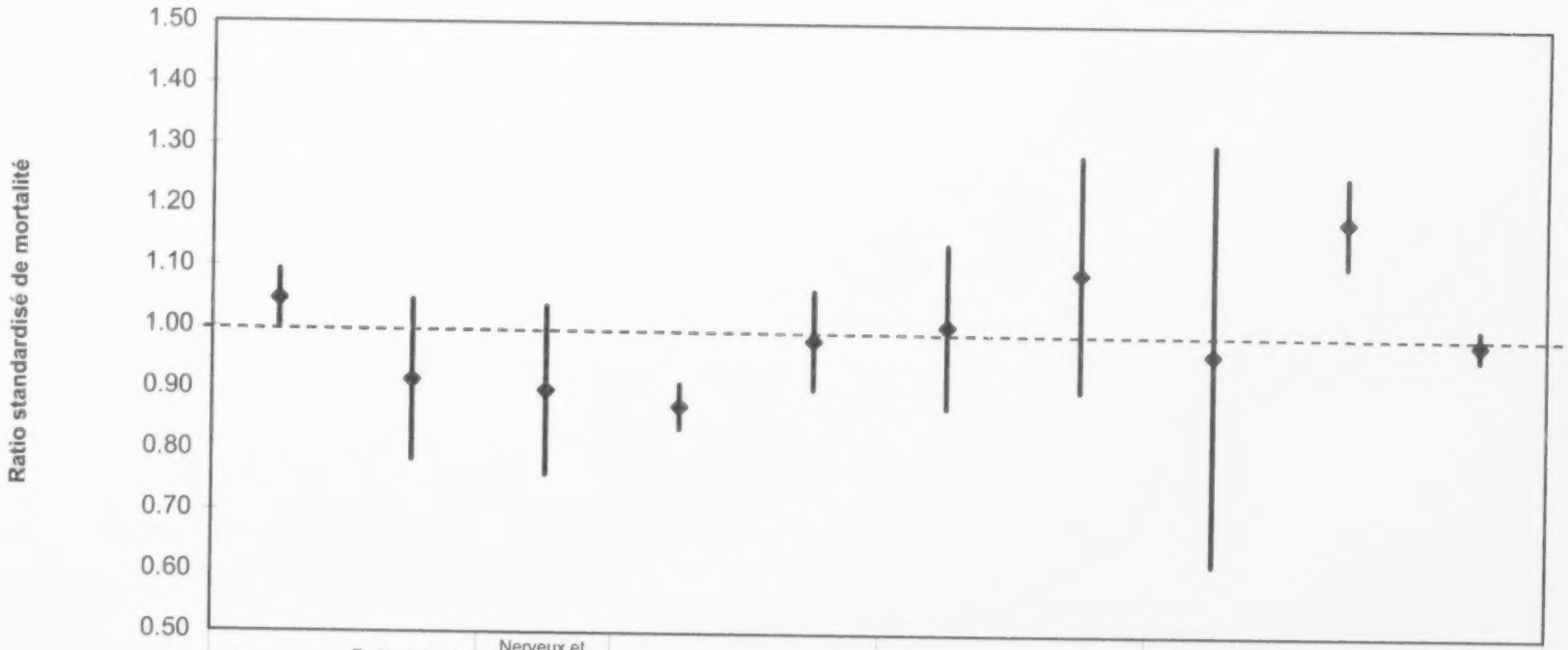
Figure 3.5 : Ratios standardisés de mortalité pour certaines causes de décès chez les hommes et les femmes des RS 5 et 6, de 1989 à 2001



	Néoplasme	Endocrinien et métabolique	Nerveux et organes sensoriels	Circulatoire	Respiratoire	Digestif	Génito-urinaire	Anomalies congénitales	Autres causes	Toutes les causes
LCI de 95 %	0.99	1.01	0.78	0.86	0.91	0.87	0.97	0.75	1.07	0.96
LCS de 95 %	1.06	1.22	0.97	0.91	1.03	1.06	1.26	1.26	1.18	0.99
◆RSM	1.03	1.11	0.88	0.89	0.97	0.97	1.12	1.00	1.12	0.98

Cause de décès

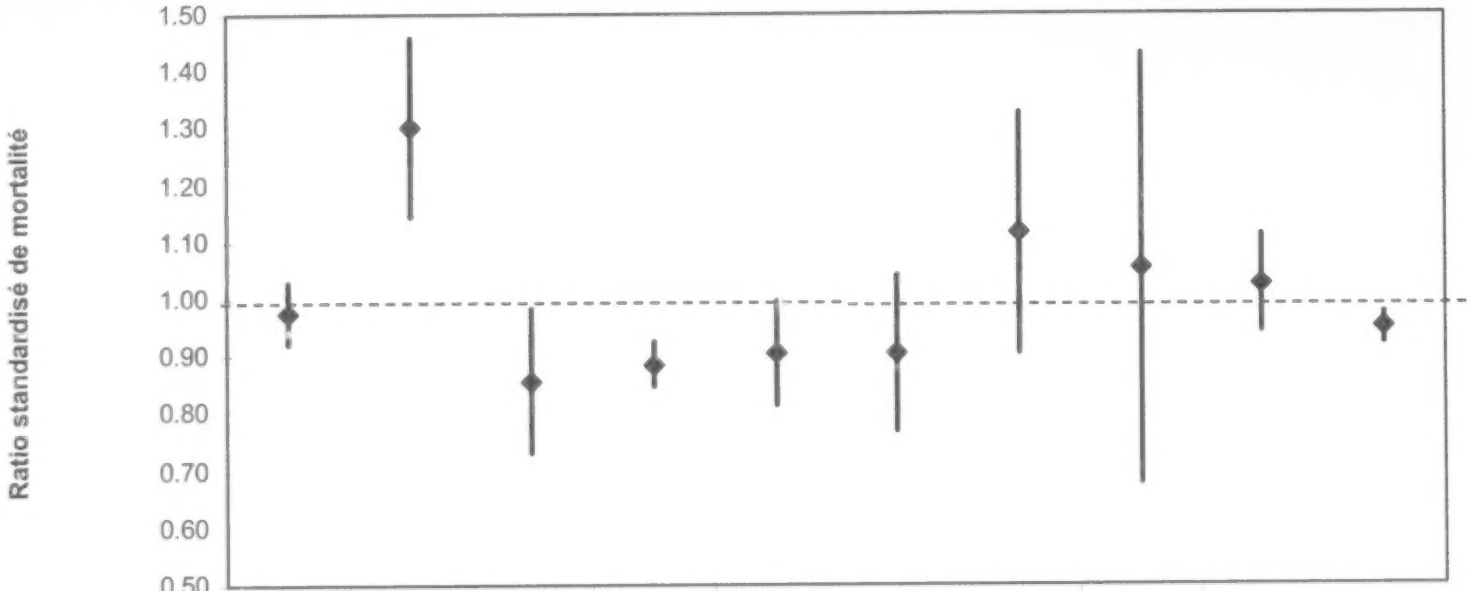
Figure 3.6 : Ratios standardisés de mortalité pour certaines causes de décès chez les hommes des RS 5 et 6, de 1989 à 2001



	Néoplasme	Endocrinien et métabolique	Nerveux et organes sensoriels	Circulatoire	Respiratoire	Digestif	Génito-urinaire	Anomalies congénitales	Autres causes	Toutes les causes
LCI de 95 %	1.00	0.78	0.76	0.84	0.90	0.87	0.90	0.62	1.11	0.96
LCS de 95 %	1.09	1.04	1.03	0.91	1.06	1.14	1.28	1.31	1.25	1.00
◆RSM	1.05	0.91	0.90	0.87	0.98	1.01	1.09	0.96	1.18	0.98

Cause de décès

Figure 3.7 : Ratios standardisés de mortalité pour certaines causes de décès chez les femmes des RS 5 et 6, de 1989 à 2001



	Néoplasme	Endocrinien et métabolique	Nerveux et organes sensoriels	Circulatoire	Respiratoire	Digestif	Génito-urinaire	Anomalies congénitales	Autres causes	Toutes les causes
LCI de 95 %	0.92	1.15	0.73	0.85	0.82	0.77	0.90	0.68	0.94	0.92
LCS de 95 %	1.03	1.46	0.98	0.93	1.00	1.04	1.33	1.43	1.11	0.98
◆ RSM	0.98	1.30	0.86	0.89	0.91	0.91	1.12	1.05	1.03	0.95

Cause de décès

3.6 Résumé des résultats en ce qui a trait à l'incidence du cancer

L'incidence du cancer est l'apparition d'un nouveau cas de cancer malin dans une période donnée. Le cancer était une des principales préoccupations relatives à la santé constamment relevée dans le cadre des consultations auprès de la collectivité; on l'associait aussi potentiellement à l'exposition à certaines des SCPI énumérées dans la partie de l'étude consacrée à l'ERSH. Pour aborder cette préoccupation, l'équipe de l'étude s'est d'abord penchée sur la question :

QUESTION PRÉCISE

Quelle est l'incidence du cancer dans la GRB comparativement à celle du N.-B.?

Comme l'illustre la figure 3.8, on a constaté entre 1989 et 2001 que l'incidence de l'*ensemble des cancers* (« tous les cancers ») était significativement élevée au plan statistique chez les résidants de la GRB comparativement à ceux du N.-B., une fois les différences en matière d'âge prises en considération. En plus de tous les cancers réunis, l'équipe de l'étude a examiné les taux d'incidence selon les sièges de cancer. L'incidence des *cancers de l'appareil respiratoire*, *de la bouche*, *de l'estomac* et *de la prostate* était significativement plus élevée que prévu au plan statistique chez les résidants de la GRB comparativement à ceux du N.-B. On a aussi constaté que le nombre observé de *cancers du rein* et de *cancers colorectaux* était élevé (quoique non significatif au plan statistique).

Lorsque l'on a analysé l'incidence du cancer selon le sexe, l'incidence chez les hommes était en général plus élevée que prévu comparativement aux femmes. Pour l'ensemble de *tous* les cancers, le ratio d'incidence standardisé chez les hommes était plus élevé que celui chez les femmes. (Hommes : RIS = 1,53; 95 %: de 1,34 à 1,72; femmes : RIS = 1,13; IC de 95 % : de 0,95 à 1,31). De même, dans le cas des *cancers de l'appareil respiratoire* chez les hommes, l'incidence était d'environ 83 % plus élevée que prévu (RIS = 1,83; IC de 95 % : de 1,39 à 2,27), alors que chez les femmes, le risque de cancer était de 33 % plus élevé (RIS = 1,33; IC de 95 % : de 0,79 à 1,88.

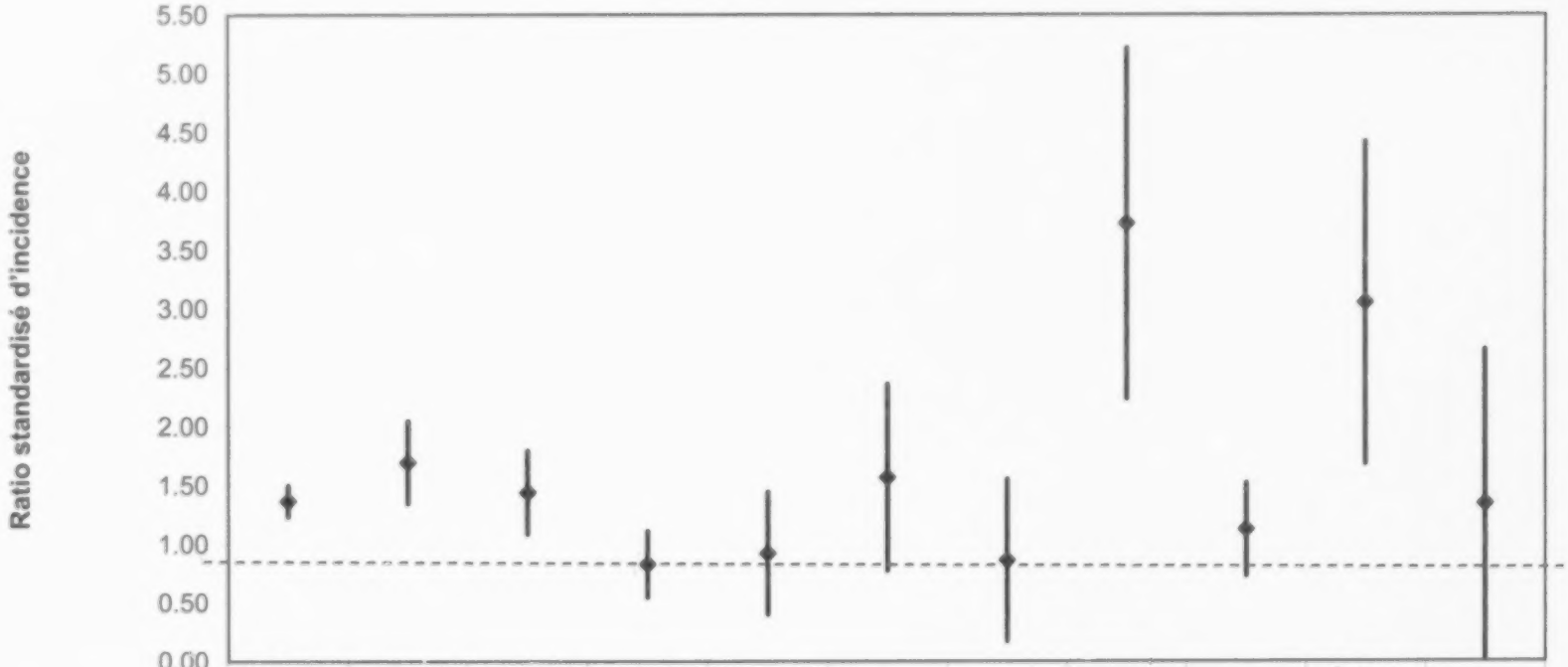
Bien que l'estimation ponctuelle des cancers de l'appareil respiratoire chez les femmes était plus élevée que prévu, le risque excédentaire n'était pas significatif au plan statistique[7].

[7] On s'est aussi penché sur l'incidence du cancer de l'appareil respiratoire en fonction du siège de la maladie. La plupart des cancers de la catégorie « Appareil respiratoire » étaient des cancers de la trachée, des bronches et des poumons (CIM 9 : 162); les ratios pour ces affections de la catégorie CIM 9 : 162 étaient donc semblables à ceux de la catégorie des cancers de l'appareil respiratoire dans son ensemble. Pour la GRB, nous ne présentons pas d'estimation du risque de cancer de l'appareil respiratoire autre que ceux de la catégorie CIM 9 : 162 en raison du peu de cas observés, ou de l'absence de cas.

Pour ce qui des cancers de l'*estomac* et de la *cavité buccale*, les ratios d'incidence standardisés chez les hommes étaient aussi généralement plus élevés que celui des femmes; ces analyses étaient toutefois basées sur l'observation de très peu de cas. On doit donc interpréter avec prudence ces résultats en raison des erreurs associées aux variations aléatoires propres aux échantillons de petite taille.

L'incidence du cancer chez les enfants et chez les adolescents (moins de 20 ans) n'était pas significativement élevée au plan statistique si on regroupe tous les sièges de cancer. De même, l'incidence de la leucémie ou de la maladie de Hodgkin n'était pas significativement élevée au plan statistique chez les enfants et les adolescents qui habitent dans la GRB.

Figure 3.8 : Cancer dans la GRB – de 1989 à 2001



	Toutes les causes	Cancers respiratoires	Prostate	Sein	Vessie	Rein	Pancréas	Estomac	Colorectal	Cancers buccaux	Thyroïde
LCI de 95 %	1.23	1.35	1.08	0.55	0.40	0.77	0.17	2.23	0.73	1.68	0.03
LCS de 95 %	1.50	2.05	1.79	1.11	1.44	2.36	1.55	5.22	1.52	4.42	2.65
◆RSI	1.36	1.70	1.44	0.83	0.92	1.57	0.86	3.72	1.12	3.05	1.34

Cancer

Les taux significativement élevés au plan statistique de l'incidence de cancer dans la GRB ont conduit aux prochaines comparaisons qui ont aidé l'équipe de l'étude à établir si ces taux élevés caractérisaient aussi les régions avoisinantes (c'est-à-dire les RS 5 et 6) ou s'ils étaient propres à la GRB. Pour l'établir, la prochaine question qui a guidé l'analyse a été :

QUESTION PRÉCISE

L'expérience constatée dans la GRB en matière d'incidence du cancer est-elle semblable à celle constatée dans les RS 5 et 6?

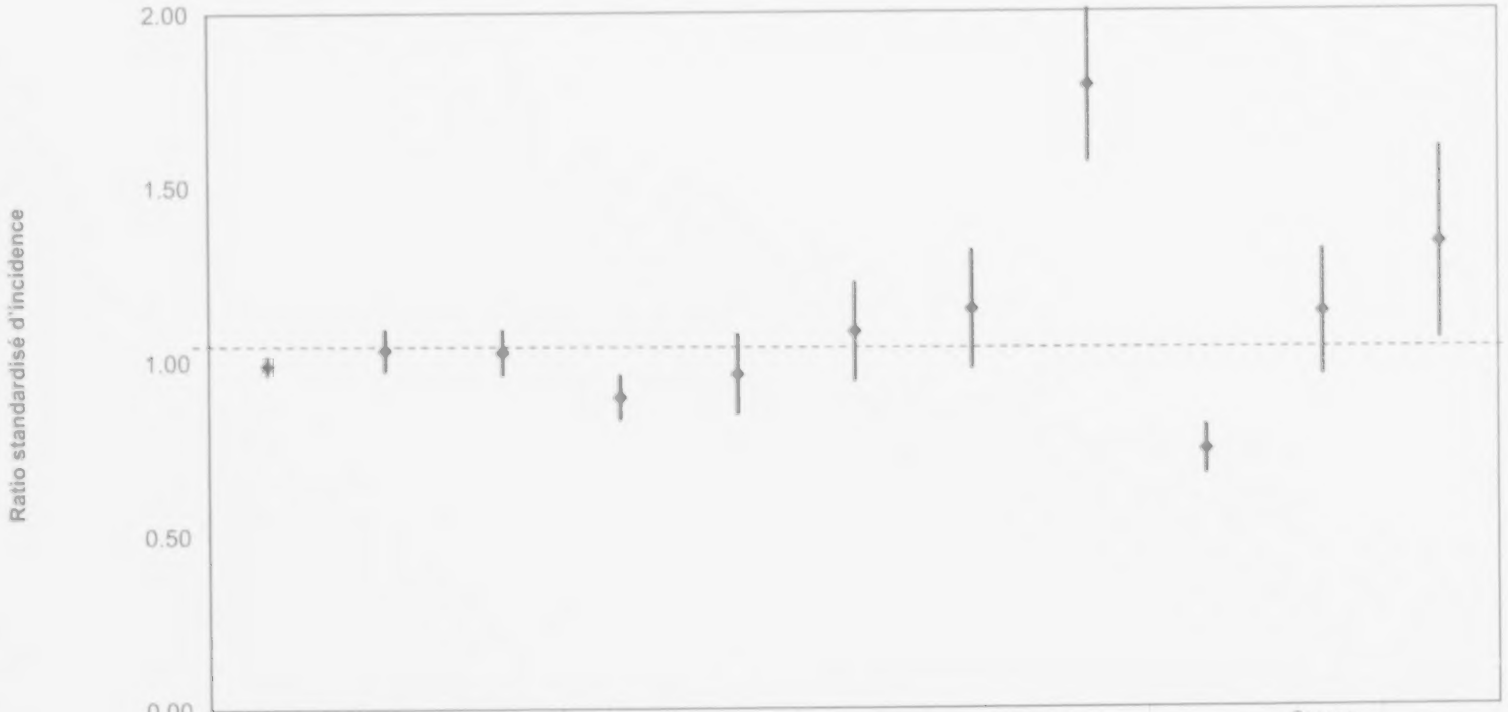
Comme l'illustre la figure 3.9 ci-dessous, la courbe de l'incidence de l'*ensemble des cancers* constatée dans la GRB ne semble pas correspondre à ce que l'on observe dans l'ensemble des RS 5 et 6 quand on examine « tous les cancers ». En ce qui a trait à des sièges particuliers de cancer, les RS 5 et 6 affichaient des ratios d'incidence standardisés significativement élevés au plan statistique pour ce qui est des cancers de l'*estomac* et de la *glande thyroïde*, et des ratios d'incidence standardisés statistiquement moins élevés que prévus pour les *cancers du sein* chez la femme et les *cancers colorectaux*.

Lorsqu'on les a stratifiés selon le sexe, les cas de cancer de la thyroïde (RIS = 1,42; IC de 95 % : de 1,10 à 1,75) chez les femmes étaient considérablement plus élevés que prévu comparativement aux cas de cancer de la thyroïde chez les hommes (RIS = 1,06; IC de 95 % : de 0,57 à 1,55).

Les ratio d'incidence standardisé des cancers de l'estomac et de la thyroïde sont significativement plus élevés au plan statisitque dans les RS 5 et 6 que dans le reste du N.-B., alors que l'incidence des cancers du sein et colorectaux est significativement moins élevée au plan statistique dans les RS 5 et 6 que dans le reste du N.-B. Les taux de cancer à l'estomac sont plus élevés que ceux de la population-type du N.-B., à la fois dans la GRB et dans les RS 5 et 6 selon une courbe commune.

Semblable à la tendance constatée dans la GRB, l'incidence du cancer chez les enfants et chez les adolescents (moins de 20 ans) n'était pas significativement élevée au plan statistique si on regroupe tous les sièges de cancer. De même, l'incidence de la leucémie ou de la maladie de Hodgkin n'était pas non plus significativement élevée au plan statistique chez les enfants et les adolescents qui habitent les RS 5 et 6.

Figure 3.9 : Cancer dans les RS 5 et 6 – de 1989 à 2001



	Toutes les causes	Cancers respiratoires	Prostate	Sein	Vessie	Rein	Pancréas	Estomac	Colorectal	Cancers buccaux	Thyroïde
LCI de 95 %	0.96	0.97	0.96	0.83	0.85	0.94	0.98	1.57	0.67	0.95	1.05
LCS de 95 %	1.01	1.09	1.09	0.96	1.07	1.22	1.31	2.00	0.81	1.31	1.60
◆RSI	0.99	1.03	1.02	0.90	0.96	1.08	1.14	1.79	0.74	1.13	1.33

Cancer

3.7 Résumé des résultats découlant des diagnostics-congés des hôpitaux

Le taux global de congés de l'hôpital était, tant dans la GRB que dans les RS 5 et 6, plus élevé que dans le reste du Nouveau-Brunswick. À la fois dans la GRB et dans les RS 5 et 6, les diagnostics-congés faisaient état de « diagnostics principaux » plus nombreux dans les catégories suivantes :

- Maladies de l'appareil respiratoire.
- Troubles de l'appareil circulatoire.
- Troubles de l'appareil digestif.
- Maladies de l'appareil génito-urinaire.
- Troubles endocriniens, nutritionnels et métaboliques.
- Peau et tissus sous-cutanés.

Les tendances observées dans les diagnostics-congés sont très semblables dans la GRB et dans les RS 5 et 6.

4.0 Enquête pilote sur le plomb dans le sang des enfants

Cette section-ci présente l'approche et les résultats d'une enquête pilote réalisée par le ministère de la Santé et du Mieux-être du Nouveau-Brunswick auprès d'enfants vivant à proximité de la fonderie de plomb et de zinc Noranda établie dans le parc industriel de Belledune. On trouvera des détails additionnels à l'annexe E. La fonderie est en exploitation depuis le milieu des années 1960. Noranda, le ministère du gouvernement du Nouveau-Brunswick responsable de l'environnement et d'autres organismes ont étudié le plomb dans le sol à Belledune. Les résultats de ces analyses témoignent d'une accumulation de plomb dans le sol venant de dépôts aériens en provenance de la fonderie. La présente étude avait pour but d'examiner si le niveau de plomb dans le sang des enfants des quartiers les plus proches de la fonderie justifiait des tests complets sur les enfants à l'échelle d'une région géographique plus étendue. L'enquête a donc été un projet pilote.

Le recours à deux quartiers se justifie de trois manières : en premier lieu, ces quartiers sont les plus proches de la fonderie. Ensuite, le nombre d'enfants y était suffisant pour effectuer les tests. Enfin, la collectivité semblait intéressée à participer.

4.1 Approche globale

Tous les enfants âgés de 3 à 15 ans qui résidaient dans le secteur Townsite no 2 ou dans Lower Belledune (se reporter à la figure 1.1) au moment de l'enquête ont été invités à y participer. Deux infirmières de la santé publique ont effectué des visites à domicile à la fin de septembre 2004 pour établir la présence d'enfants d'âge admissible au foyer et vérifier si la famille accepte de participer à une courte entrevue et permet que l'on prélève un petit échantillon du sang des enfants. À l'occasion de leur première visite, les infirmières ont aussi fourni des renseignements sur la nature de l'enquête et une copie du formulaire de consentement. Par la suite, on a fixé des rendez-vous pendant la première semaine de novembre à une clinique située à l'extérieur des secteurs visés. À cet endroit, la famille a signé les formulaires de consentement appropriés et une infirmière de la santé publique a mené une courte entrevue et prélevé un échantillon sanguin des participants. Les échantillons ont été acheminés au laboratoire de toxicologie de l'Institut national de santé publique du Québec pour analyse à ses services de surveillance biologique de l'exposition à des métaux trace et à des contaminants organiques (Sainte-Foy, Québec).

Les résultats individuels ont été rendus disponibles à la fin novembre 2004 et ont été remis à chacune des familles participantes, ainsi qu'au médecin de famille[x].

[x] Pour des précisions sur l'approche, prière de se reporter à l'annexe E.

4.2 Résultats

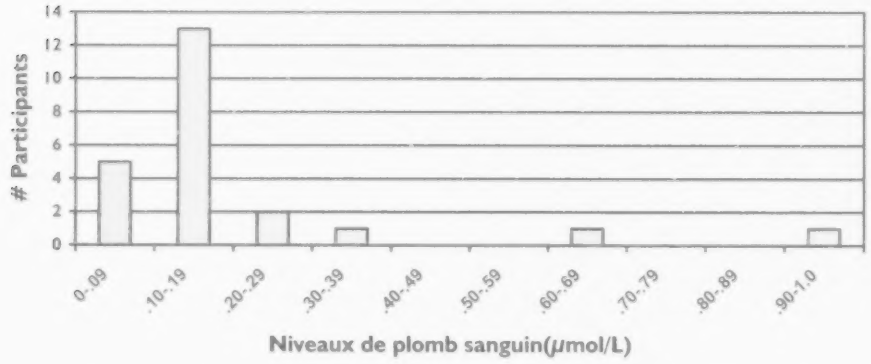
En tout, 23 enfants ont participé à l'enquête. Comme l'indique le tableau 4.1 ci-dessous, dix participants étaient âgés de trois à six ans. Les treize autres avaient de 7 à 15 ans. Des 23 enfants participants, 19 habitaient le secteur Townsite nº 2.

Tableau 4.1: Participants à l'enquête

Groupe d'âge	Nombre d'enfants	Nombre d'enfants testés
3 à 6 ans	11	10
7 à 15 ans	21	12
Total	32	23

Comme on le voit la figure 4.1, 21 des 23 enfants testés ont obtenu des résultats inférieurs à la norme de 0,48 µmol/L (10 µg/dL) qui est le seuil généralement acceptable d'un point de vue médical. Dix-huit enfants ont obtenu des résultats inférieurs à 0,20 µmol/L (4µg/dL).

Figure 4.1 : Répartition des niveaux de plomb sanguin



Le tableau 4.2 indique les fourchettes, les moyennes arithmétiques et les moyennes géométriques selon les groupes d'âge. Les moyennes et les fourchettes sont présentées à la fois en unités du système international d'unités (µmol/L) et selon l'unité la plus répandue dans la documentation (µg/dL).

Tableau 4.2 : Niveaux moyens de plomb sanguin

Groupe d'âge	Fourchette (µmol/L)	Fourchette (µg/dL)	Moyenne arithmétique (µmol/L)	Moyenne arithmétique (µg/dL)	Moyenne géométrique (µmol/L)	Moyenne géométrique (µg/dL)
3 à 6 ans (n=10)	(0,10-0,60)	(2,1-12,5)	0,21	4,35	0,17	3,54
7 à 15 ans (n=13)	(0,07-0,92)	(1,7-19,2)	0,18	3,78	0,13	2,70
Total (n=23)	**(0,07-0,92)**	**(1,7-19,2)**	**0,19**	**3,90**	**0,14**	**2,91**

4.3 Examen de la situation

Les niveaux moyens de plomb constatés dans le sang des enfants habitant le plus près de la fonderie Noranda de Belledune sont supérieurs aux valeurs moyennes signalées chez les enfants de milieux urbains du comté de Niagara en 2001[9], c'est-à-dire dans le cadre de la dernière grande enquête menée auprès d'enfants volontaires provenant de milieux urbains et de banlieues. Ils sont également supérieurs aux niveaux moyens d'enfants d'Ottawa-Carleton non exposés à des sources inhabituelles en 2000[10] (voir tableau 4.3). Ils sont très comparables aux niveaux constatés en 1991 chez des enfants provenant de collectivités urbaines qui ont fait l'objet de mesures comme collectivités « contrôles » dans les études de l'Ontario sur le sang[11]. Les niveaux de la GRB sont inférieurs à ceux constatés chez les enfants vivant dans des zones très exposées à du plomb rejeté par des usines de récupération du plomb (notamment Trail en C.-B., 2001 et Québec, 1991[12]).

Les niveaux moyens constatés chez les enfants de la GRB sont inférieurs aux niveaux exigeant une intervention auprès des collectivités ou des particuliers de 0,48 µmol/L et 10 µg/dl respectivement. D'autre part, l'enquête pilote actuelle a démontré que deux enfants, soit 9 % des participants, se situaient au-dessus du niveau exigeant une intervention dans cette petite localité, ce qui est plus que satisfaisant. L'examen de leurs environnements particuliers établira si leur niveau est stable et si leur exposition provient d'une source connue, d'une source inhabituelle de plomb dans la maison ou de l'environnement en général.

[9] M.L. Decou, *Blood Lead in Niagara County*. Service de santé régional de Niagara, 2001.
[10] E. Ellis, *Blood Lead in Ottawa Carleton*, Service de santé régional d'Ottawa-Carleton, 2001.
[11] P. Langlois, S. Fleming, L.F. Smith, R. Gould, V. Goel et B.L. Gibson, « Risk factors for high blood lead in Toronto children: a look at communities with and without abatement », *Archives of Environmental Health*, vol. 51, nº 1 (1996), p. 59-67.
[12] P. Levallois, M. Lavoie, L. Goulet, A.J. Nantel et S. Gingras, « Blood lead levels in children and pregnant women living near a lead-reclamation plant », *JAMC*, vol. 144, nº 7 (1er avril 1991), p. 877-885.

4.3.1 Estimations de l'exposition actuelle d'après l'ERSH

Selon l'ERSH, les meilleures estimations ou les estimations moyennes de concentrations dans l'environnement nous donnent, chez les enfants de Lower Belledune, des niveaux d'exposition supérieurs aux VTR qui s'appliquent à l'exposition par voie orale. Les principaux modes d'exposition chez les enfants de Lower Belledune sont la consommation de moules sauvages et de poisson de la région. Comme on l'a déjà signalé, le niveau d'incertitude est important en ce qui a trait aux concentrations de SCPI dans les poissons en raison du recours à des données recueillies avant 1985.

À l'estimation selon la limite supérieure, plusieurs autres récepteurs connaissent des niveaux d'exposition qui dépassent la VTR pour l'exposition par voie orale, notamment les nourrissons, les tout-petits et les enfants du secteur Townsite nº 2, ainsi que les tout-petits, les enfants, les adolescents et les adultes de Lower Belledune. Les principaux modes d'exposition chez les nourrissons et les tout-petits comprennent, entre autres les légumes du potager et le sol. Les légumes du potager comptent pour la plus grande partie de l'exposition et l'ingestion de sol est d'un apport secondaire. À Lower Belledune, l'exposition chez les tout-petits est surtout attribuable à l'ingestion de sol. Chez les autres groupes d'âge, la consommation de moules sauvages et de poisson de la région constitue le mode d'exposition principal. Sans une analyse minutieuse des modes d'exposition ambiante dans chacune des familles, on ne peut établir lequel est la principale source d'exposition au plomb chez une personne en particulier.

Les enfants testés constituent 70 % (23 sur 32) des enfants âgés de 3 à 15 ans qui résident dans ces deux quartiers. Toutes proportions gardées, on peut, par déduction à partir des résultats de cette collectivité, émettre des hypothèses quant à l'incidence d'une exposition attribuable à la fonderie chez d'autres enfants. Si les enfants qui vivent le plus près de la fonderie se situent au bas de la fourchette des niveaux d'exposition au plomb, d'autres enfants de la GRB peuvent donc subir des niveaux d'exposition semblables selon la disposition des dépôts aériens des rejets. Les rejets actuels n'ont vraisemblablement pas de répercussion aussi importante sur l'exposition par inhalation, que sur celle par le sol, car les dépôts antérieurs pourraient encore contribuer à l'exposition des enfants qui vivent plus loin de la fonderie. Cela doit par contre être confirmé par une enquête élargie auprès d'échantillons représentatifs des enfants de la collectivité. Le groupe de travail sur le plomb dans le sang et les niveaux exigeant une intervention (1994)[13] recommandait la tenue d'enquêtes ciblées auprès d'enfants vivant dans les collectivités qui accueillent des fonderies. Le Groupe d'étude canadien sur l'examen médical périodique de 2003[14] recommande également (recommandation de niveau B) des enquêtes ciblées sur le plomb dans le sang des enfants vivant dans les collectivités qui hébergent des fonderies.

---

[13] Santé Canada, *Rapport du comité fédéral provincial sur les niveaux de plomb dans le sang, les interventions et les stratégies*, 1994.

[14] W. Feldman et P. Randel, « Dépistage de l'exposition au plomb chez les enfants du Canada », dans Groupe d'étude canadien sur l'examen médical périodique, *Guide canadien de médecine clinique préventive*, Ottawa, Santé Canada, (1994) 268-288.

Le plomb a un effet toxique envahissant chez les jeunes enfants qui grandissent et peut avoir plusieurs effets sur la santé (voir figure 4.2). Par conséquent, si faibles soient les niveaux, tous les efforts sont justifiés pour sensibiliser les gens au sujet de l'exposition des enfants au plomb et aux manières de réduire l'exposition. Parmi les recommandations en vue de prévenir l'exposition, notons l'absorption adéquate de fer, de calcium et de vitamine C, ainsi que la correction de l'anémie ferriprive. Il est de plus recommandé de se laver les mains avant de manger, de garder la maison propre et de retirer toute source particulière de plomb de la maison et de ses environs.

Figure 4.2: Relation entre le niveau de plomb dans le sang et leseffets néfastes sur la santé

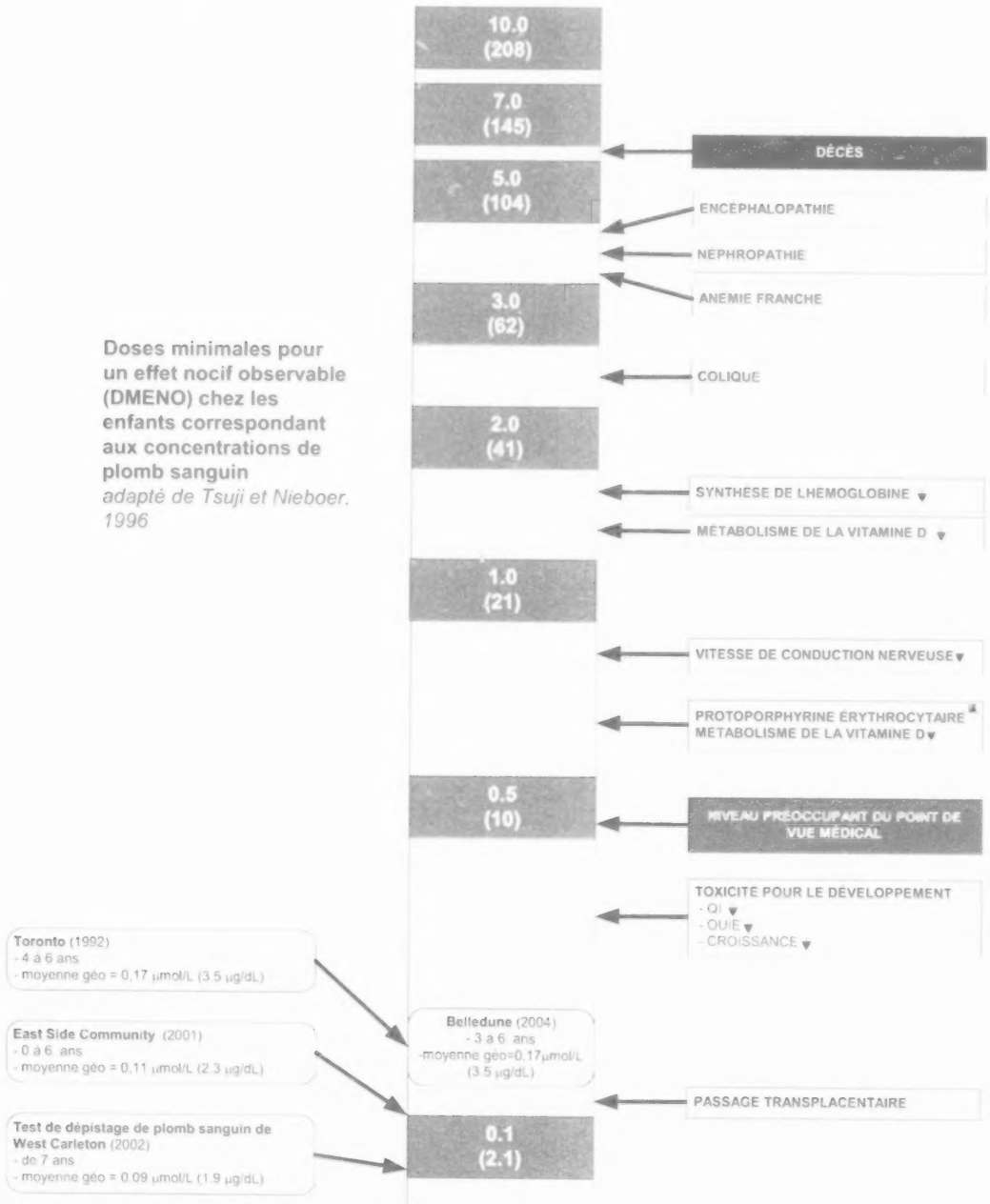


Figure 4.2: Relation entre le niveau de plomb dans le sang et leseffets néfastes sur la santé

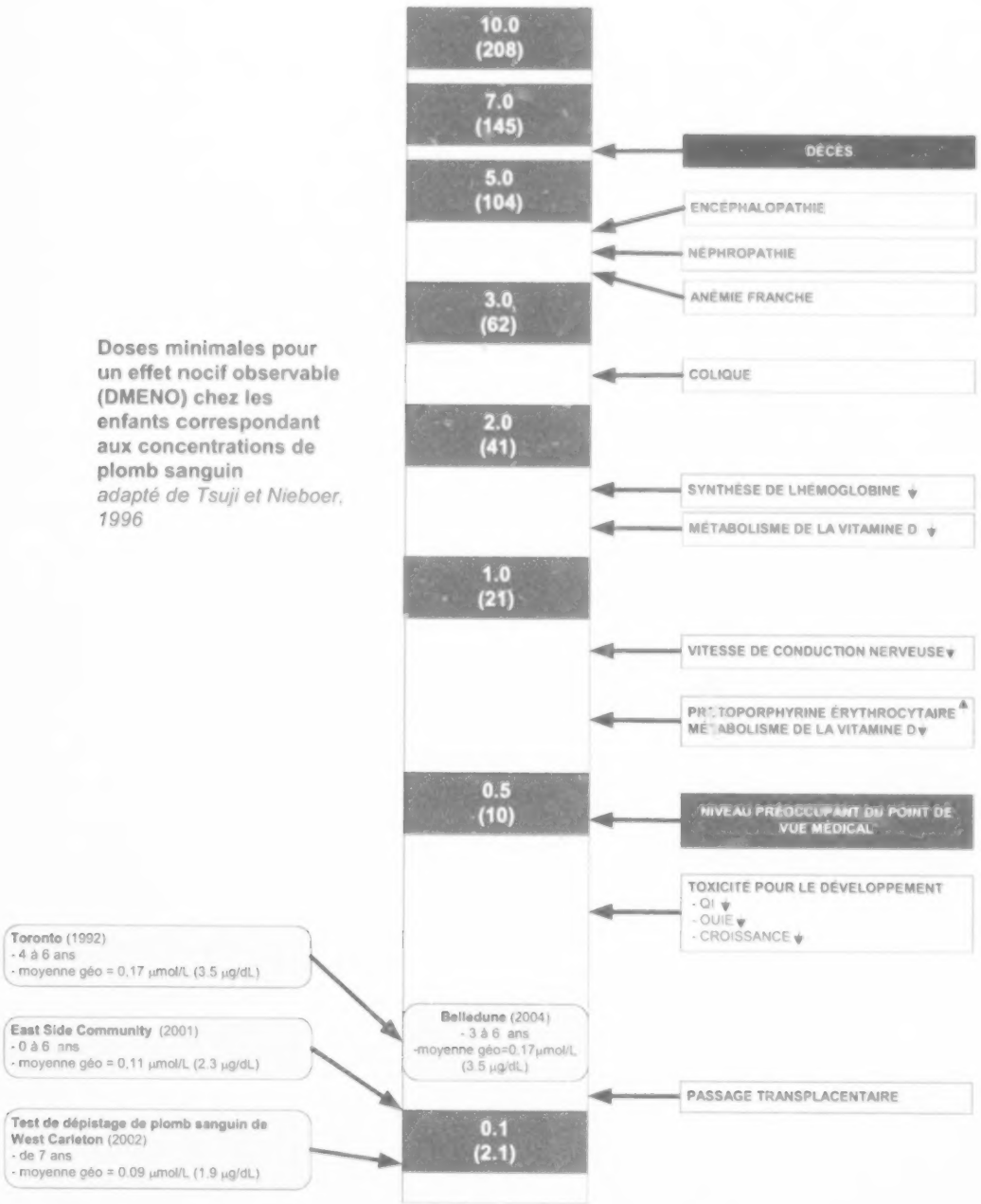


Tableau 4.3 : Niveaux de plomb dans le sang des enfants selon certaines références

Référence	Lieu/Émissions	Particularités de l'étude	Nombre d'enfants/femmes enceintes	Moyenne géométrique µmol/L	Fourchette (% à 0,48 µmol/L et plus)
Ministère de la Santé et du Mieux-Être du Nouveau-Brunswick, 2004[15]	Secteur Townsite n° 2 et Lower Belledune (N.-B.) • Collectivité la plus proche de la fonderie de plomb et de zinc de Noranda	• Étude de prévalence • Prélèvement sanguin par piqûre	De 3 à 15 ans (n=23)	**0,14**	0,07 - 0,92 (9% au-dessus)
			De 3 à 6 ans (n=10)	**0,17**	0,10 - 0,60 (10% au-dessus)
			De 7 à 15 ans (n=13)	**0,13**	0,07 - 0,92 (8% au-dessus)
Decou 2001[16]	Collectivité de l'Est de Port Colborne • Collectivité très près d'une fonderie de nickel • Niveaux de plomb dans le sol (environ le tiers des sols des terrains résidentiels comptait plus de 400 µg/g de plomb)	• Étude de prévalence • Prélèvement sanguin par piqûre	De 0 à 6 ans (n=42)	**0,11**	0,04 - 0,83 Aucune différence entre 0 à 2 ans et 3 à 6 ans.
			De 7 à 14 ans (n=57)	**0,09**	0,04 - 0,61
	Localité de Port Colborne • À l'extérieur de la région fortement touchée • Volontaires • Taux variables de plomb dans le sol		De 0 à 6 ans (n=56)	**0,10**	0,04- 0,37 Aucune différence entre 0 à 2 ans et 3 à 6 ans.
			De 7 à 14 ans (n=63)	**0,08**	0,04 – 0,40
	À l'extérieur de Port Colborne • Volontaires		De 0 à 6 ans (n=17)	**0,07**	0,04 – 0,16 Aucune différence entre 0 à 2 ans et 3 à 6 ans.
			De 7 à 14 ans (n=19)	**0,07**	0,04 - 0,18

[15] Ministère de la Santé et du Mieux-être du Nouveau-Brunswick, 2004. *Étude pilote de la collectivité la plus proche de la fonderie de plomb et de zinc Noranda.*
[16] M.L. Decou, *Blood Lead in Niagara County*, Service de santé régional de Niagara, 2001.

Référence	Lieu/Émissions	Particularités de l'étude	Nombre d'enfants/femmes enceintes	Moyenne géométrique µmol/L	Fourchette (% à 0,48 µmol/L et plus)
Ellis 2000[17]	Ottawa-Carleton • En général – à proximité d'un ancien site minier • À l'intérieur et à l'extérieur de la « région-cible » • Propriétés avec et sans résidus miniers	• Étude de prévalence • Prélèvement sanguin par piqûre	De 4 à 6 ans (n=145)	**0,09**	0,04 – 0,76
	Ottawa-Carleton • Dans la « région-cible » • Propriétés avec résidus miniers		De 4 à 6 ans (n=26)	**0,10**	0,04 – 0,51
	Ottawa-Carleton • Dans la « région-cible » • Propriétés sans résidus miniers		De 4 à 6 ans (n=31)	**0,08**	0,04 – 0,24
	Ottawa-Carleton • À l'extérieur de la « région cible » • Propriétés avec résidus miniers		De 4 à 6 ans (n=15)	**0,09**	0,04 – 0,76
	Ottawa-Carleton • À l'extérieur de la « région cible » • Propriétés sans résidus miniers		De 4 à 6 ans (n=24)	**0,08**	0,04 – 0,32
Études de l'Ontario sur le niveau de plomb dans le sang (1990,1992)[18]	Quartier urbain servant de quartier témoin • Quartier utilisé comme quartier « contrôle » pendant deux périodes, afin de servir de « toile de fond urbaine »	• Étude de prévalence • Prélèvement sanguin par piqûre	De 4 à 6 ans (n=227)	**0,17**	• 8 % à 0,48 µmol/L ou plus • 4% au-dessus de 0,48 µmol/L
	Quartier de Toronto à proximité d'une source ponctuelle • Usine de recyclage de batteries au plomb		De 4 à 6 ans	**0,19**	• 7 % au-dessus de 0,48 µmol/L
Levallois 1991[19]	Québec • Usine de récupération de plomb • Zone plus exposée	• Étude de prévalence • Sang veineux	De 0 à 5 ans	**0,49**	Dans toutes les zones, les niveaux étaient plus élevés chez les jeunes enfants que chez les enfants plus âgés.
	Québec • Usine de récupération de plomb • Zone d'exposition intermédiaire		De 0 à 5 ans	**0,35**	
	Québec • Usine de récupération de plomb • Zone moins exposée		De 0 à 5 ans	**0,28**	

[17] E Ellis, *Blood Lead in Ottawa Carleton*, Service de santé régional d'Ottawa-Carleton, 2001.

[18] P. Langlois, S. Fleming, L.F. Smith, R. Gould, V. Goel et B.L. Gibson, « Risk factors for high blood lead in Toronto children: a look at communities with and without abatement », *Archives of Environmental Health*, vol. 51, no 1 (1996), p. 59-67.

[19] P. Levallois, M. Lavoie, L. Goulet, A.J. Nantel et S. Gingras, « Blood lead levels in children and pregnant women living near a lead-reclamation plant », *JAMC*, vol. 144, no 7 (1er avril 1991), p. 877-885.

5.0 Limites et défis

L'équipe de recherche s'est employée à traiter les objectifs énoncés pour l'étude selon les méthodes qui convenaient le mieux, tout en respectant les paramètres. Comme pour toutes études, les méthodes mises au point pour la présente recherche comportent des limites qui, tout comme certains défis particuliers auxquels l'équipe a été confrontée, sont exposés ci-dessous. Les annexes techniques de chacun des volets fournissent des précisions.

5.1 Limites reconnues pour l'ERSH

5.1.1 Évaluation du risque plutôt que de l'expérience vécue

Tel qu'indiqué dans la section 2.0, l'ERSH est un outil qui sert à établir les risques d'effets sur la santé; il importe de noter qu'on n'y formule aucun énoncé définitif quant aux incidences sur la santé constatées et mesurables dans une population. Les effets réels sur les résidants de la GRB ont été traités dans le volet de l'EESC.

5.1.2 En cas d'incertitude, on vise à surestimer le niveau d'exposition

Il est à noter qu'il n'y pas une manière « correcte » d'effectuer une évaluation du risque pour la santé. Le cadre d'une ERSH oriente la réalisation d'une évaluation du risque, exercice qui s'appuie habituellement sur un jugement à la fois scientifique et professionnel. De telles évaluations s'appuient donc sur des déductions, des hypothèses et des modèles qui débouchent de manière générale sur des estimations qui comportent des incertitudes. Un des objectifs de l'évaluation du risque a été de choisir les hypothèses sur le niveau d'exposition qui penchent plutôt du côté de la surestimation.

5.1.3 Incertitudes dans les estimations du risque

Tel qu'on vient de le mentionner, l'évaluation du risque est, de manière intrinsèque, un processus incertain où l'incertitude ne découle pas uniquement de la caractérisation environnementale, mais aussi de la variation d'un individu à l'autre, de l'incertitude associée aux concentrations au lieu d'exposition, des facteurs d'exposition et de l'évaluation de la toxicité. Les déductions et hypothèses choisies dans l'évaluation du risque ont fait en sorte que le niveau d'exposition et, par conséquent, le risque pour la santé ont vraisemblablement été surestimés. Pour une analyse détaillée des incertitudes particulières de l'ERSH, le lecteur pourra se reporter à l'annexe technique A. Les incertitudes les plus marquantes dans le cadre de l'ERSH sont les suivantes :

- **Données antérieures sur les émissions** – L'équipe de recherche a estimé que c'est à la première période étudiée que l'incertitude est la plus élevée (à savoir de

1967 à 1974). Les données de surveillance environnementale relatives aux émissions, aux sols et à d'autres milieux environnementaux au cours de cette période en ce qui a trait à l'arsenic, au cadmium et au plomb sont limitées. De plus, les mesures sont probablement moins exactes au cours de cette période, partiellement en raison de la technologie utilisée à l'époque pour assurer la surveillance.

- **Information limitée pour certaines SCPI** – Au cours des diverses périodes et dans la surveillance continue, certaines SCPI ont été moins scrutées que d'autres. Les SCPI comme le plomb, l'arsenic et le cadmium ont fait l'objet de contrôles réguliers dans divers milieux au cours de différentes périodes. On a moins porté attention à d'autres SCPI tels le chrome, les dioxines, les furanes et le mercure. Nous disposons par conséquent d'ensembles beaucoup plus restreints de données relatives à leurs niveaux mesurés dans l'environnement. Les résultats indiquent toutefois que le degré d'incertitude associé à ces SCPI n'a aucune incidence sur le résultat de l'évaluation.

- **Niveaux actuels de SCPI dans le poisson de la baie des Chaleurs** – L'équipe de recherche n'a pas été en mesure de trouver de données actuelles au sujet des concentrations de métal dans le poisson local de la baie des Chaleurs. En conséquence, on a utilisé dans l'ERSH des données sur le poisson recueillies dans les années 1980 pour estimer les niveaux d'exposition actuels à des SCPI tels le plomb et l'arsenic. Il se peut que les concentrations actuelles dans le poisson soient inférieures à ces estimations. L'équipe de recherche ne peut cependant pas tenir cette hypothèse pour acquise sans disposer de données sur les niveaux réels.

- **Niveaux actuels de SCPI dans les légumes de potager** – Il y a peu de données sur les niveaux actuels de SCPI dans les légumes de potager. De plus, elles sont limitées quant à leurs emplacements. Par exemple, il n'y avait aucune donnée récente sur les légumes de potager de Petit-Rocher. Ce mode d'exposition prend de l'importance pour certaines SCPI, tel le cadmium et le plomb. La collecte de données additionnelles préciserait grandement le degré de certitude quant à l'importance de ce mode d'exposition.

5.2 Limites reconnues pour l'EESC

Les limites et les défis qu'on a dû affronter au cours de la réalisation de l'EESC se rapportent dans une large mesure à la conception de ce présent volet et à la disponibilité des données.

5.2.1 Limites dans la conception d'études des incidences écologiques

On appelle *étude des incidences écologiques* l'approche adoptée pour l'EESC. Dans le cadre de ce type d'études, l'unité sous observation est un groupe, et non des individus

distincts. On peut se servir d'études des incidences écologiques pour formuler des hypothèses qui associent l'exposition à des maladies, mais ces études ne peuvent par elles-mêmes établir de liens de cause à effet. Cette impossibilité naît du fait que nous ne savons pas si ceux qui ont souffert d'une maladie ou en sont morts dans un secteur géographique donné sous observation ont vraiment été plus exposés que les autres qui ont continué de vivre et qui sont restés en santé[20]. De plus, l'information sur les facteurs de confusion (par exemple le tabagisme) à propos des individus qui composent la population d'une région manque peut-être, ce qui réduit la capacité de traduire les risques chez une population, établis à partir d'études des incidences écologiques, en des risques individuels chez les membres de la population à l'étude. Les conclusions formulées ici s'appliquent donc à l'ensemble de la population de la GRB, et non aux individus qui la composent. Bien que les résultats ne s'appliquent pas nécessairement aux personnes qui vivent dans une région, une étude des incidences écologiques donne des résultats au sujet de la population d'une région qui peuvent avoir des conséquences pour les personnes qui y vivent.

5.2.2 Données sur le développement de l'enfant

Pour répondre aux inquiétudes de la collectivité et se pencher sur les répercussions potentielles sur la santé des SCPI recensées, l'une des principales lacunes provenait de l'absence de données sur le développement de l'enfant, soit actuelles soit antérieures. Les chercheurs ont examiné certaines sources potentielles d'information (par exemple celles de l'Initiative pour la petite enfance), mais ont conclu que les renseignements n'avaient pas été recueillis de manière assez systématique ou normalisée pour permettre de tirer des conclusions à l'échelle de la population.

Afin de parer en partie à cette situation selon une perspective actuelle, l'équipe de recherche a recommandé que l'on mène une enquête pilote sur les niveaux de plomb dans le sang des enfants vraisemblablement les plus exposés au plomb, puisqu'ils demeurent à proximité de la fonderie de plomb. Compte tenu des liens étroits connus entre les niveaux de plomb dans le sang et certains effets sur la santé, l'équipe de recherche a jugé que ce type d'information l'aiderait à tirer des conclusions à tout le moins préliminaires quant aux niveaux d'exposition et aux répercussions possibles sur la santé, de l'exposition actuelle. Malheureusement, l'information recueillie ne permet pas de traiter de questions relatives au développement de l'enfant pouvant être reliées à l'exposition au plomb au cours des périodes antérieures, alors que les niveaux d'exposition réels étaient vraisemblablement beaucoup plus élevés.

5.2.3 Registres propres à une maladie

Le seul registre propre à une maladie que l'on retrouve au Nouveau-Brunswick porte sur le cancer. L'information des registres du cancer au Canada est normalisée et relativement complète. L'équipe de l'étude a ainsi pu en arriver à des résultats probants en réponse à plusieurs des préoccupations des résidants en ce qui a trait à l'incidence

[20] http://hsrd.durham.med.va.gov/ERIC/ (Epidemiology Notebook)

du cancer dans la GRB. Il n'y a malheureusement aucun autre registre propre à une maladie; donc l'équipe n'a pu approfondir autant la recherche relative aux taux d'incidence des autres types de maladie. L'équipe de recherche a tenté de parer en partie à cette lacune en examinant la mortalité et les diagnostics-congés des hôpitaux. Il faut retenir qu'il y a des limites associées à l'utilisation des données des diagnostics-congés des hôpitaux (par exemple la disponibilité du service). Il faut donc interpréter avec prudence les conclusions tirées de ces données.

5.2.4 Données relatives aux déterminants de la santé

Tel qu'on l'a indiqué précédemment, la santé d'une population comporte de multiples facettes influencées par plusieurs déterminants différents. Ceux-ci comprennent, entre autres des caractéristiques comme les facteurs liés au style de vie (par exemple le tabagisme), à l'alimentation, au sexe, à la profession, au bagage génétique, aux niveaux d'activité physique, au statut socio-économique, à l'environnement et aux services médicaux. L'équipe de recherche ne disposait pas de données apportant un supplément d'information sur ces déterminants pour les populations à l'étude. Par conséquent, il est difficile d'établir un lien de cause à effet pour les associations relevées entre l'état de santé dans la région à l'étude et tout déterminant particulier de la santé. Une manière de fournir certains indices de lien de cause à effet entre un état de santé chez une population et une exposition qu'elle a subie est de se pencher sur les maladies ou les effets que la documentation scientifique a reconnus comme susceptibles d'être le résultat d'une telle exposition. Là encore, tel qu'on l'a indiqué auparavant, cette approche engendrera des hypothèses quant à des causes possibles, mais n'établira en aucun cas de relation définitive de cause à effet.

6.0 Conclusions et argumentation

Lors de l'étape de planification de l'étude, on a soulevé plusieurs questions de recherche qui tenaient compte des préoccupations des résidants et des objectifs généraux de l'étude. La présente section expose les conclusions générales de l'étude en fonction de ces questions de recherche initiales. Ces conclusions sont par la suite intégrées aux données de l'enquête pilote sur le plomb, afin de fournir une interprétation générale des résultats de l'étude.

6.1 Conclusions en fonction des questions de recherche

6.1.1 Quels sont les types et les sources possibles de contamination?

La question initiale posée à l'équipe de recherche était : « Quels sont les types et les sources possibles de contamination? » Bien que l'étude ait pris en considération huit différentes SCPI, ainsi que des produits de la combustion (dioxyde de soufre et oxyde d'azote), les résultats démontrent que les principaux enjeux potentiels pour la collectivité sont rattachés aux concentrations de plomb, de cadmium et d'arsenic dans l'environnement. L'évaluation a établi que l'exposition au plomb et, dans une moindre mesure, l'exposition au cadmium découlaient de l'activité industrielle dans la GRB. L'activité industrielle n'a contribué que dans une faible mesure à l'exposition à l'arsenic, la plus grande partie de l'exposition étant attribuable aux concentrations de fond.

6.1.2 Comment les résidants sont-ils exposés à la contamination?

L'évaluation a pris en considération les niveaux d'exposition à l'arsenic, au cadmium et au plomb, tant antérieurs qu'actuels. Pour ce qui est des niveaux d'exposition antérieurs, l'exposition au plomb par voie d'inhalation a été importante au cours de la période de 1967 à 1974, mais elle a diminué de manière substantielle depuis l'époque. La consommation de fruits de mer locaux a constitué une autre voie d'exposition importante au cours de cette période. Il faut signaler que l'évaluation a tenu pour acquis que les résidants de la GRB ont obtenu de sources locales tous les fruits de mer qu'ils ont consommés. Ceux-ci comprennent les moules sauvages et le homard pris le long de la côte, ainsi que le poisson pêché localement dans la baie des Chaleurs. On s'est servi des moules sauvages comme substitut à d'autres mollusques pêchés localement. Il est peu probable que le régime entier de fruits de mer des résidants provienne des zones locales, mais nous avons procédé ainsi pour nous assurer de ne pas sous-estimer les niveaux d'exposition dans la collectivité.

Les niveaux d'exposition actuels sont, eux aussi, principalement associés à la consommation de fruits de mer locaux. Les principales voies d'exposition au cadmium et

au plomb sont associées à la consommation de moules sauvages prises le long de la côte. Les poissons pris localement dans la baie des Chaleurs à proximité de la GRB constituent un autre mode d'exposition important. Les niveaux d'exposition associés à la consommation de poisson local devraient être considérés avec prudence, puisque les données sur les concentrations dans le poisson dont on s'est servi dans l'évaluation dataient de 25 ans. L'échantillonnage des poissons de la baie des Chaleurs est nécessaire si l'on veut réduire le degré d'incertitude entourant les niveaux d'exposition par le poisson pris localement.

Un autre important mode d'exposition au cadmium potentiellement important dans le secteur Townsite no 2 a été la consommation de légumes-racines du potager domestique. Les données disponibles par rapport aux légumes des potagers domestiques aménagés dans le secteur Townsite no 2 et dans d'autres secteurs de la GRB sont ténues; il faudra s'efforcer d'en recueillir davantage si l'on veut réduire le degré d'incertitude associé à ce mode d'exposition.

Une constatation intéressante de l'étude est que le sol n'a pas été, selon les meilleures estimations de la concentration, un mode d'exposition important. À l'estimation selon la limite supérieure, les nourrissons et les tout-petits exposés au plomb dans le secteur Townsite no 2 ont enregistré des niveaux d'exposition supérieurs à la VTR; les légumes de potagers constituaient le principal mode d'exposition, suivi des sols. À Lower Belledune, les résultats découlant de l'estimation selon la limite supérieure de l'exposition au plomb chez les tout-petits révèlent que le sol est le principal mode d'exposition.

Les concentrations dans l'environnement sont plus élevées à Lower Belledune que dans les autres secteurs de la GRB. Par conséquent, les résidants de Lower Belledune sont les plus exposés, suivis des habitants du secteur Townsite no 2. Les enfants et les tout-petits courent potentiellement de plus grands risques. Les résidants qui consomment des moules sauvages pêchées le long du littoral s'exposent aussi à de plus grands risques et il serait peut-être sage qu'ils en réduisent leur consommation pour atténuer l'exposition.

Sont les plus à risque les très grands consommateurs de fruits de mer locaux, c'est-à-dire les personnes qui consomment le maximum de moules sauvages (environ cinq repas d'une demi-livre par semaine à longueur d'année); celles qui consomment le maximum de homards locaux, soit deux ou trois repas d'une demi-livre par semaine durant toute l'année, ainsi que les personnes qui consomment le maximum de poissons de la côte environnante et de la région, soit environ six à sept repas d'une demi-livre par semaine toute l'année. Ces gens ne correspondent probablement qu'à une faible proportion de la population. Il est probable que les niveaux d'exposition aient été surestimés étant donné les hypothèses avancées dans le rapport.

6.1.3 Quels sont les risques potentiels à la santé des résidants découlant d'une exposition à la contamination?

Les risques potentiels à la santé rattachés à l'exposition au plomb, au cadmium et à d'autres SCPI sont énoncés ci-dessous. On considère le plomb et le cadmium comme des substances chimiques ne causant pas le cancer si la voie d'exposition est l'ingestion orale. Les incidences sur la santé associées à l'exposition au plomb sont les plus graves chez les enfants; elles comprennent des effets sur le développement neurocognitif et comportemental dans le cas d'exposition intra-utérine et au cours de la petite enfance. L'effet sur la santé que l'on associe à l'ingestion orale de cadmium est une protéinurie importante, ce qui trahit une anomalie des fonctions rénales.

Chez la population de la région la plus exposée (secteur Townsite nº 2 et Lower Belledune), l'évaluation a révélé que, en se basant sur les meilleures estimations, les niveaux d'absorption sont inférieurs aux valeurs toxicologiques de référence, sauf dans le cas de l'exposition au cadmium et au plomb chez les enfants de Lower Belledune. Chez ces récepteurs, l'absorption est influencée par la consommation présumée de moules sauvages et de poisson de la région. On estime que les niveaux d'exposition au thallium et au zinc chez les nourrissons, les tout-petits et les enfants sont supérieurs à la VTR; les aliments de supermarché constituent cependant le principal mode d'exposition. Les niveaux d'exposition locale au zinc et au thallium se situent bien en deçà de la valeur toxicologique de référence. On a obtenu les niveaux d'absorption d'aliments de supermarché pour la population canadienne et ceux-ci peuvent ne pas correspondre à la consommation de la population du Nord du Nouveau-Brunswick.

L'estimation selon la limite supérieure chez cette population indiquait que les niveaux d'exposition au cadmium, au plomb et au mercure chez les nourrissons, les tout-petits et les enfants pourraient dépasser la valeur toxicologique de référence. Ces cas d'exposition découlent surtout de la consommation de moules sauvages, de poissons et de légumes des potagers de la région. À Lower Belledune, l'exposition chez les tout-petits découle de l'ingestion de sol. Là encore, les niveaux d'exposition au zinc et au thallium sont supérieurs à la valeur toxicologique de référence en raison de la consommation d'aliments de supermarché.

Le calcul selon les meilleures estimations pour les résidants des principales collectivités que sont Belledune, Pointe-Verte et Petit-Rocher démontre que les niveaux d'exposition au cadmium, au plomb et au mercure se situeraient sous les valeurs toxicologiques de référence. Les calculs effectués avec les estimations selon la limite supérieure indiquent que l'exposition au cadmium, au plomb et au mercure des enfants de Pointe-Verte est supérieure aux VTR. À Petit-Rocher, les niveaux d'exposition au mercure chez les enfants sont supérieurs à la VTR. Les taux d'exposition au cadmium et au mercure chez les enfants de Belledune sont supérieurs aux VTR. L'exposition y est principalement attribuable à la consommation de moules sauvages et de poisson pêchés localement. Les niveaux d'exposition au thallium et au zinc se situeraient au-dessus des valeurs

toxicologiques de référence en raison de la prépondérance des aliments de supermarché comme mode d'exposition.

On a effectué une analyse de la sensitivité auprès des personnes susceptibles de consommer sur une base continue une quantité importante de fruits de mer (poisson, moules sauvages ou homard) provenant de la région immédiate. Les résultats indiquent que, chez ces personnes, les niveaux d'absorption peuvent se situer au-dessus des valeurs toxicologiques de référence dans le cas du cadmium, du plomb, du mercure et du thallium. Il faut insister sur le fait qu'il s'agit d'une estimation limite qui ne s'appliquerait qu'à une très petite partie de la population.

En bref, l'ERSH dont il est question plus haut n'est qu'un outil pour établir quels sont les **risques d'effets sur la santé**; il importe de prendre note qu'elle ne constitue pas un énoncé définitif quant aux **effets observés sur la santé** et mesurables dans une population. Par conséquent, il faut considérer les conclusions de cette ERSH en conjonction avec les résultats de l'EESC pour établir, là où faire se peut, si des effets néfastes sur la santé se manifestent réellement dans la collectivité. On aborde cette question à la section 6.2.

6.1.4 Comment l'état de santé des résidants se compare-t-il à celui des résidants d'autres régions?

Le portrait de l'état de santé de la GRB suit une tendance différente de celui des régions de la santé avoisinantes (RS 5 et 6) et de l'ensemble du Nouveau-Brunswick pour la période de 1989 à 2001. On note une incidence significativement élevée au plan statistique de cancers de la bouche, de l'appareil respiratoire et de la prostate (on a constaté une incidence significativement élevée au plan statistique du cancer de l'estomac, à la fois dans la GRB et dans les RS 5 et 6), ainsi qu'une incidence plus élevée que prévu (quoique peu importante au plan statistique) des cancers colorectaux et des cancers du rein. Le taux de mortalité y est plus élevé que prévu et on y constate plus de décès que prévus attribuables aux maladies de l'appareil circulatoire, aux cancers et à d'« autres causes » tels les accidents et le suicide. Les diagnostics-congés des hôpitaux y sont plus élevés que prévus pour tous les types de maladie. Nous avons cependant constaté qu'il en est de même dans les RS 5 et 6, ce qui démontre que le phénomène ne touche pas que la GRB.

La population de la région à l'étude (GRB) est faible comparativement à celle des régions de la santé 5 et 6 et elle est, en réalité, incluse dans les statistiques réalisées pour les régions de la santé 5 et 6. Puisque certaines maladies ou certains taux de mortalité sont beaucoup plus élevés dans la GRB que dans les régions de la santé 5 et 6, le fait d'y inclure les résidants de la GRB infléchissent les résultats des régions de la santé 5 et 6. En conséquence, les différences observées entre la GRB et les régions de la santé5 et 6 sont probablement légèrement sous-estimées.

Comme nous l'avons expliqué dans la section 5.0, les études des incidences environnementales peuvent servir à formuler des hypothèses établissant une

association entre l'exposition et la maladie, mais ces études ne peuvent en soi établir des liens de cause à effet. Il faudra approfondir la recherche pour nous aider à expliquer quels facteurs ou caractéristiques des résidants de la GRB sont liés aux tendances actuelles quant à leur état de santé.

Selon l'enquête pilote de Santé et Mieux-être, les niveaux de plomb moyens dans le sang des enfants des collectivités susceptibles d'être les plus touchées sont supérieurs aux taux mesurés récemment dans d'autres collectivités, même s'ils sont de beaucoup inférieurs au niveau exigeant une intervention auprès des collectivités ou des particuliers, qui est de 0,48 µmol/L (la moyenne géométrique se situait à 0,14 µmol/L). De plus, deux enfants (ou 9 % des participants) se situent au-dessus du niveau exigeant une intervention dans cette petite collectivité. Ces données indiquent que le niveau d'exposition justifie probablement d'autres recherches à l'échelle de la collectivité, compte tenu des préoccupations exprimées par la communauté et de la toxicité envahissante du plomb chez des enfants en bas âge.

6.2 Analyse générale des résultats de l'étude

La section 6.2 présente une analyse générale des conclusions de l'étude, qui sont structurées selon les résultats de l'EESC, auxquels sont intégrées les constatations de l'ERSH. Les résultats sur l'état de la santé sont examinés et analysés en fonction de facteurs contributifs probables.

6.2.1 Résultats de la reproduction

Aucune des mesures sur les résultats de la reproduction n'était différente dans la GRB, les RS 5 et 6 ou le N.-B.

6.2.2 Mortalité

Les hommes de la GRB ont enregistré des taux plus élevés que prévu au plan statistique de mortalité attribuable au cancer, à des maladies de l'appareil respiratoire et à d'« autres causes » tels les accidents et les suicides. Les femmes de la GRB ont enregistré des taux élevés (bien que non significatifs au plan statistique) de mortalité due au cancer. Cette tendance de la mortalité peut être associée à un amalgame de plusieurs facteurs de risques.

Facteurs connexes – tabagisme

Puisque le tabagisme en soi peut grandement contribuer au cancer et aux maladies de l'appareil respiratoire[21], il serait très important de connaître les taux de tabagisme antérieurs de cette population de même que les tendances actuelles avant d'attribuer le taux élevé de mortalité à un facteur de risque particulier ou à un ensemble de facteurs

[21] M. Ezzati et A.D. Lopez, « Regional, disease specific patterns of smoking-attributable mortality in 2000 », *Tobacco Control*, vol. 13, nº 4 (13 déc. 2004), p. 388-395.

de risque. Le statut socio-économique est généralement reconnu comme étant lié aux taux de tabagisme[22].

Facteurs connexes – exposition ambiante

On a évoqué que l'exposition aux concentrations naturelles d'arsenic pouvait être liée à des incidences sur la santé dans la GRB, notamment l'occurrence de la mortalité causée par les troubles métaboliques et les maladies de l'appareil circulatoire. La documentation scientifique indique que, dans les régions où l'exposition à l'arsenic dans l'eau potable est élevée, il y une plus grande prévalence du diabète (un trouble métabolique), de l'hypertension artérielle et de maladies cardiovasculaires, et de mortalité découlant de ces cas[23].

Nous n'avions pas prévu constater des effets néfastes dus à l'arsenic dans la GRB en raison du bas niveaux des estimations d'exposition moyenne, comme le démontrent les calculs effectués dans le cadre de l'ERSH (se reporter à la section 3.0). De plus, il est à remarquer que, là où on a constaté des incidences chez d'autres populations, l'exposition à l'arsenic était attribuable à des niveaux très élevés d'arsenic dans l'eau potable, ce qui ne semble pas être le cas dans la GRB, comme en font foi les résultats portant sur l'eau des aqueducs municipaux et des puits. Dans les endroits où les effets de l'arsenic sont bien documentés, l'incidence sur la population découle d'une exposition à long terme par l'entremise d'eau potable contenant de l'arsenic inorganique dissous, largement disponible de sources naturelles. L'arsenic dans le sol n'est pas aussi disponible; l'ingestion varie et peut être contrôlée.

L'ERSH a démontré que le risque potentiel d'exposition à l'arsenic pour les résidants de la GRB se situe sous la VTR de 0,002 mg/kg/jour. Il s'agit d'un résultat bien inférieur aux niveaux d'exposition des populations qui ont connu une prévalence plus élevée de diabète, d'hypertension artérielle et de maladies cardiovasculaires, et de mortalité découlant de ces cas. Combinés aux différents taux de mortalité due aux maladies de l'appareil circulatoire chez les hommes et les femmes – que l'on prévoirait semblables s'il y avait des effets découlant d'une exposition à l'arsenic –, ces raisons ne permettent pas d'établir un lien entre l'exposition à l'arsenic et les maladies de l'appareil circulatoire. Ils nous mettent toutefois sur la piste d'autres facteurs de risques distinctifs chez les hommes et chez les femmes de la GRB.

6.2.3 Incidence du cancer

6.2.3.1 Cancer de la prostate

Les causes du cancer de la prostate ne sont pas connues, mais des études ont démontré que certains facteurs augmentent les risques de cancer de la prostate : l'âge, les antécédents familiaux, la race (les Blancs sont moins à risque que les Afro-

[22] S.E. Gilman, D.B. Abrams et S.L. Buka, « Socioeconomic status over the life course and stages initiation, regular use, and cessation », *J. Epidemiol Community Health*, vol. 57, nº 10 (oct. 2003), p. 802-808.

[23] P.B. Tchounwou, A.K. Patlolla et J.A Centeno, « Carcinogenic and Systemic Health Effects Associated with Arsenic Exposure-A Critical Review », *Toxicologic Pathology*, vol. 31 (2003), p. 575-588.

Américains, les Asiatiques ou les Amérindiens) et l'alimentation (risques réduits associés aux fruits et légumes; risques plus élevés associés aux graisses animales et aux viandes). Plusieurs études sont en cours pour examiner le rôle d'autres facteurs de risque et les interventions. [24,25,26]

Au Canada, le taux d'incidence du cancer de la prostate standardisé selon l'âge a augmenté de 73,1 en 1975 à 121,2 en 2004, alors que la mortalité est restée à peu près au même niveau (environ 27 par 100 000 ha) avec une augmentation peu importante suivie, dans les années 1990, d'une légère baisse. L'accroissement du taux d'incidence a été attribué à une détection plus hâtive grâce à l'utilisation de tests d'antigène propres à la prostate. Au N.-B., le taux d'incidence du cancer de la prostate est de 140 par 100 000 ha[27].

Facteurs connexes – exposition ambiante

Nous n'avons avancé aucune cause environnementale pour ce qui est du cancer de la prostate.

Facteurs connexes – exposition professionnelle

Plusieurs études ont considéré l'exposition professionnelle au cadmium comme facteur de risque potentiel. Des analyses documentaires récentes ne permettent toutefois pas d'établir une association avec le cancer de la prostate [28]. L'exposition à l'arsenic n'y a pas été associée non plus. Quant au plomb, il n'est pas une substance cancérogène.

Dans le cadre de la présente étude, on ne peut affirmer l'existence d'un rapport quelconque entre les rejets de l'industrie dans la GRB, l'exposition ambiante et l'incidence du cancer de la prostate dans le secteur.

6.2.3.2 Cancers de l'appareil respiratoire et de la bouche

Les cancers de l'appareil respiratoire sont ceux du poumon, des bronches, de la trachée et du larynx. Les cancers buccaux constituent un groupe de cancers hétérogènes qui comprennent ceux de la cavité buccale, du pharynx et du nasopharynx, des glandes salivaires et des gencives. Ici, nous présentons ensemble les cancers de l'appareil respiratoire et ceux de la bouche à cause de la concordance des indices qui indiquent des facteurs associés pour ces cancers.

La GRB a connu des taux de cancer de l'appareil respiratoire et de la cavité buccale plus élevés que ceux du N.-B., ce qui n'est pas le cas des RS 5 et 6. On doit donc

---

[24] D. G. Bostwick, H.B. Burke, D. Djakiew, S. Euling, S.M. Ho, J. Landolph, H. Morrison, B. Sonawane, T.Shifflett, D.J. Waters et B. Timms, « Human prostate cancer risk factors », *Cancer*, vol. 101, nº 10 suppl. (15 nov. 2004), p. 2371-2490.

[25] B. S. Carter, H. B. Carter et J.T. Isaacs, « Epidemiologic evidence regarding predisposing factors to prostate cancer », *Prostate*, vol. 16, nº 3 (1990), p. 187-197.

[26] C. Mettlin, « Recent developments in the epidemiology of prostate cancer », *Eur J Cancer*, vol. 33, nº 3, (mars 1997), p. 340-347.

[27] Statistiques canadiennes sur le cancer, 2004. Société canadienne du cancer (www.cancer.ca).

[28] V. Verougstraete, D. Lison et P. Hotz, « Cadmiun, lung and prostate cancer: a systematic review of recent epidemiological data », *J Toxicol Environ Health B Crit Rev.*, vol. 6, nº 3 (mai-juin 2003), p. 227-255.

supposer qu'il y a, dans la GRB, des facteurs de risque ne se trouvant pas dans les RS 5 et 6 et dans le reste du N.-B.

Dans l'ensemble des provinces, le N.-B. n'est dépassé que par le Québec pour ce qui est de l'incidence du cancer du poumon chez les hommes (95 *versus* 97 par 100 000 ha). Il n'en est pas ainsi chez les femmes du N.-B. chez lesquelles le taux d'incidence du cancer du poumon se situe à moins de la moitié du taux des hommes de la province (46 *versus* 95 par 100 000 ha) et en dessous du taux des Québécoises (46 *versus* 55 par 100 000 ha). La tendance en matière de cancers buccaux est différente, le taux d'incidence chez les hommes du N.-B. étant inférieur à celui de la N.-É., de T.-N.-L. et du Man. Pour les femmes, les taux sont comparables dans toutes les provinces canadiennes[29].

Facteurs connexes – tabagisme et consommation d'alcool

Regroupés, les cancers buccaux et ceux de l'appareil respiratoire sont associés à la consommation de tabac, soit fumé (poumon, larynx, trachée, bronches), soit mâché (gencives, lèvres, langue). De plus, les cancers buccaux sont associés à la consommation d'alcool. On ne peut traiter des cancers de la bouche ou de l'appareil respiratoire sans parler de l'incidence du tabagisme sur la santé de la population. De par le monde[30], le tabagisme est, sans équivoque, associé aux décès découlant des cancers de l'appareil respiratoire, des cancers buccaux, d'autres cancers internes, des troubles de l'appareil respiratoire et des maladies cardiovasculaires. La mort prématurée due au cancer du poumon est un effet particulièrement aigu de la consommation des produits du tabac[31].

Facteurs connexes – exposition professionnelle

Les autres facteurs pourraient comprendre, entre autres le rôle de l'exposition professionnelle connue dans les mines et dans les industries qui ne peuvent être catégoriquement exclues en tant que facteurs contribuant au taux de cancer de l'appareil respiratoire. Certaines SCPI (arsenic, cadmium et chrome) peuvent être inhalées durant le travail et pourraient, dans des conditions particulières, contribuer au taux de cancer de l'appareil respiratoire.

Facteurs connexes – exposition ambiante

Les SCPI qui pourraient être associées à ces types de cancer sont l'arsenic et le cadmium. Il est à remarquer que, selon l'ERSH, l'estimation de la nocivité de l'exposition environnementale à l'arsenic et au cadmium est en deçà de leurs VTR respectives. La nocivité de l'exposition environnementale de l'arsenic est plutôt élevée, mais elle est surtout attribuable à des niveaux naturels, et non aux rejets de l'industrie de la GRB. Aussi, les niveaux globaux d'exposition environnementale sont surtout par voie orale (ingestion d'aliments) et non par inhalation, celle-ci étant la voie que l'on associe au cancer du poumon.

---

[29] Statistiques canadiennes sur le cancer, 2004. Société canadienne du cancer (www.cancer.ca).

[30] M. Ezzati et A.D. Lopez, « Regional, disease specific patterns of smoking-attributable mortality in 2000 », *Tobacco Control*, vol. 13, nº 4 (13 déc. 2004), p. 388-395.

[31] R. Peto, A.D. Lopez, J. Boreham, M. Thun et C. Health Jr, « Mortality from tobacco in developed countries: indirect estimation from national vital statistics », *Lancet*, vol. 339, nº 8804 (23 mai 1992), p. 1268-1278.

Dans le cadre de la présente étude, il est impossible d'attribuer l'incidence accrue du cancer du poumon dans la GRB, ni celle du cancer buccal, à un facteur ou à un ensemble de facteurs tels l'exposition ambiante, le tabagisme ou, dans le cas des cancers buccaux, la consommation d'alcool. Pour les prochaines étapes, il sera particulièrement important d'établir les taux passés et actuels du tabagisme, de la consommation d'alcool et de l'exposition professionnelle chez les habitants de la GRB pour découvrir de possibles associations avec les taux élevés de cancers de la bouche et de l'appareil respiratoire chez les résidants de la région. Étant donné qu'il faut compter plusieurs décennies comme période de latence pour le cancer, il faudrait aussi prendre en considération certaines questions tels la variation des taux de tabagisme et de consommation d'alcool au cours des vingt à trente dernières années, et les changements dans l'exposition professionnelle.

6.2.3.3 *Cancer de l'estomac*

À l'échelle mondiale, le cancer de l'estomac se classe second par sa fréquence, derrière le cancer du poumon. Au Canada, cependant, le cancer de l'estomac se classe au 13e rang dans l'ensemble, devancé notamment par les cancers du poumon, colorectaux, du sein, de la prostate, du pancréas et de l'utérus, ainsi que par les lymphomes autres que Hodgkin et la leucémie[32]. Environ 800 000 cas de cancer de l'estomac sont diagnostiqués chaque année dans le monde[33]. Le Canada a recensé environ 2800 cancers de l'estomac en 2003 (1800 chez les hommes et 1000 chez les femmes). De ce nombre, on a estimé qu'il y en avait environ 50 chez les hommes et 25 chez les femmes du N.-B. en 2003[34].

L'incidence du cancer de l'estomac est en baisse depuis quelques décennies, tendance qui s'observe tant au Canada qu'au N.-B. Au Canada, la baisse globale des cancers d'estomac a été d'environ -2,3 % chez les hommes et de -2,6 % chez les femmes[35]. Parmi les facteurs associés, mentionnons l'infection à *Helicobacter pylori* (*H. pylori*), le tabagisme, le régime alimentaire, le fait d'être un homme, ainsi que des anomalies génétiques familiales. Les causes de la baisse sont inconnues, mais la documentation relève plusieurs candidats qui pourraient en être responsables : l'amélioration des régimes alimentaires, un meilleur entreposage des aliments et une baisse de l'incidence d'infections à *Helicobacter pylori* (*H. pylori*)[36].

Facteurs connexes – l'infection à *H. pylori*

Des études épidémiologiques ont démontré que les régions enregistrant des taux élevés du cancer de l'estomac affichent souvent une prévalence élevée du *H. pylori*, et des études prospectives ont révélé que les sujets manifestant un signe sérologique d'infection à *H. pylori* risquaient bien plus que les autres de développer un cancer de

[32] Statistiques canadiennes sur le cancer, 2004. Société canadienne du cancer (www.cancer.ca).
[33] M. Plummer et S. Franceschi, *Epidemiology of gastric cancer*, pub. scien. du CIRC, vol. 157 (2004), p. 311-326.
[34] Statistiques canadiennes sur le cancer, 2004. Société canadienne du cancer (www.cancer.ca).
[35] Ibid.
[36] R.H. Hunt, « Will eradication of Helicobacter pylori infection influence the risk of gastric cancer? », *Am J. Med.*, vol. 117, suppl 5A (6 sept. 2004), p. 86S-91S.

l'estomac[37]. Plusieurs chercheurs sont arrivés à des résultats similaires dans des essais cliniques contrôlés[38]. L'infection à *Helicobacter pylori* est un facteur de risque pour le cancer de l'estomac, et la plupart des études épidémiologiques ont conclu à un risque relatif associé à l'infection de l'ordre de deux à quatre fois supérieur[39]. Le contrôle de l'infection à *H. pylori* pourrait offrir beaucoup de possibilités pour la prévention du cancer de l'estomac[40]. L'infection à *H. pylori* pourrait être contrôlée par l'amélioration des conditions générales d'hygiène, la recherche de cas et le traitement direct des infections ou, à l'avenir, par l'immunisation. Dans certains pays, on estime à 50 % la prévalence de l'infection à *H. pylori*. Aucun taux de prévalence n'a été publié pour le Canada en 2004.

Facteurs connexes – le régime alimentaire

Les cancérogènes qui peuvent causer le cancer gastrique comprennent, entre autres les composés N-nitroso. De nombreux composés N-nitroso, qui proviennent des nitrites, eux-mêmes issus des nitrates se trouvant dans les aliments par suite de la transformation bactérienne dans un milieu stomacal peu acide, sont des agents cancérogènes reconnus chez les animaux, mais on n'est pas encore certain quant à leur risque de causer le cancer gastrique chez les humains.

Parmi les autres facteurs de risque du cancer de l'estomac se trouvent la consommation de sel et d'aliments salés. Les régimes alimentaires forts en sel comportent un risque relatif pouvant atteindre 6. De plus, dans 24 pays[41], on a établi qu'il y a une corrélation relativement élevée entre le contenu de sel dans l'urine par 24 heures et l'incidence du cancer gastrique.

La modification des régimes alimentaires demeure peut-être l'un des outils les plus importants pour prévenir les cancers de l'estomac. Dans l'ensemble, on peut raisonnablement considérer que la réduction observée des risques de cancer de l'estomac est une conséquence de la tendance qui a mené à des améliorations à grande échelle des conditions socio-économiques. On considère que la réfrigération à domicile, la plus grande disponibilité de fruits et de légumes frais, ainsi qu'une réduction du sel dans les aliments salés et en conserve sont les facteurs les plus pertinents pour expliquer la baisse dans les tendances chronologiques et géographiques des cancers de l'estomac. Il a été démontré que les fruits et légumes, le thé vert, l'alpha-tocophérol (vitamine E) et autres oligo-éléments tel le sélénium aident à réduire le risque de cancer gastrique. On a estimé qu'un régime alimentaire qui comprend des fruits et légumes et qui est faible en sel, allié au fait d'arrêter de fumer, peut prévenir entre les deux tiers et les trois quarts des cancers gastriques.

---

[37] Shogo Kikuchi, « Epidemiology of Helicobacter pylori and gastric cancer », *Gastric Cancer*, vol.5, nº 1 (2002), p. 6-15.

[38] B.C. Wong, S.K. Lam, W.M. Wong, J.S. Chen, T.T. Zheng, R.E. Feng, K.C. Lai, W.H.Hu, S.T. Yuen, S.Y. Leung, D.Y. Fong, J. Ho, C.K. Ching et J.S. Chen (Groupe d'étude de la Chine sur le cancer gastrique), « Helicobacter pylori eradication to prevent gastric cancer in a high-risk region of China: a randomized controlled trial », *JAMA*, vol. 291, nº 2 (14 janv. 2004), p. 187-194.

[39] S.K. Lam, « 9th Seah Cheng Siang Memorial Lecture: Gastric cancer--where are we now? », *Ann Acad Med Singapore*, vol. 28, nº 6 (nov. 1999), p. 881-889.

[40] Shogo Kikuchi, « Epidemiology of Helicobacter pylori and gastric cancer », *Gastric Cancer*, vol.5, nº 1 (2002), p. 6-15.

[41] R.H. Hunt, « Will eradication of Helicobacter pylori infection influence the risk of gastric cancer? », *Am J. Med.*, vol. 117, suppl 5A (6 sept. 2004), p. 86S-91S.

Facteurs connexes – exposition ambiante

L'exposition à l'arsenic est associée à plusieurs cancers internes, y compris au cancer de l'estomac. L'ERSH – que nous présentons à la section 3.0 de ce rapport – a révélé un risque potentiel d'exposition à l'arsenic, la plus grande partie provenant de sources naturelles ou de fond, et non de rejets industriels. Les niveaux de nocivité de l'exposition n'ont pas dépassé les valeurs toxicologiques de référence en ce qui a trait à l'arsenic chez aucune des tranches d'âge. Pour ce qui est des SCPI, l'incidence des industries ne serait pas considérée comme un important facteur de risque pour ce type de cancer.

On peut considérer que les facteurs de risque prévalant chez la population de Belledune au cours des trente dernières années ont été semblables à ceux qui favorisent une plus grande incidence des cancers de l'estomac (régime alimentaire faible en fruits et légumes et riche en sel, aliments en conserve, etc.). Nous ne disposons d'aucune donnée quantitative au sujet de la prévalence de ces facteurs de risque, en particulier au sujet de la prévalence des infections à *H. pylori*. L'amélioration des statuts socio-économiques parallèlement à la diversification des aliments frais dans le régime alimentaire, à la baisse des taux de tabagisme, ainsi qu'à l'amélioration des interventions médicales pour diagnostiquer les infections à *H. pylori* pourraient laisser entrevoir une baisse de l'incidence des cas de cancer de l'estomac à Belledune comme celle que l'on a constatée dans d'autres régions. Toutefois, la prévalence des cas d'infection à *H. pylori* à Belledune ou l'apport potentiel de l'infection aux cas de cancer de l'estomac ne sont pas connus.

6.2.3.4 Cancer colorectal

Le cancer colorectal occupe le troisième rang des cancers les plus fréquents chez les hommes et chez les femmes. On estime qu'approximativement 510 nouveaux cas de cancer colorectal seront diagnostiqués au Nouveau-Brunswick en 2004. Au Canada, il semble y avoir une pente est-ouest, c'est-à-dire que les taux d'incidence sont plus élevés dans les provinces de l'Est que dans celles de l'Ouest. Par exemple, en 2004, le taux le plus élevé de cancer colorectal a été signalé à Terre-Neuve-et-Labrador et le moins élevé en Colombie-Britannique pour des taux respectifs d'incidence standardisés selon l'âge de 80 et 56 sur 100 000 ha. Le taux d'incidence standardisé selon l'âge du Nouveau-Brunswick a été de 64 pour 100 000 ha en 2004[42]

Facteurs connexes – le régime alimentaire

Les facteurs de risque connus comprennent une alimentation riche en gras et viande, et faible en fibres, en fruits et en légumes[43].

Facteurs connexes – autres facteurs

Parmi les autres facteurs de risque, notons les antécédents familiaux, la sédentarité, l'obésité, les antécédents diabétiques, le tabagisme et la consommation excessive d'alcool[44].

---

[42] Statistiques canadiennes sur le cancer, 2004. Société canadienne du cancer (www.cancer.ca)

[43] D. Schottenfeld et S.J. Winawer, « Cancer of the large intestine », dans D. Schottenfeld et J.F. Fraumeni, éditeurs, *Cancer Epidemiology and Prevention*, 2e édition, New York, Oxford University Press (1996), p. 813-840.

Facteurs connexes – exposition ambiante
La documentation n'a fait état d'aucun lien particulier entre de quelconques SCPI et le cancer colorectal.

6.2.3.5 *Cancer du rein*

Le rein est le sixième siège de cancer le plus fréquent chez les hommes et il occupe le onzième rang chez les femmes[45]. On estime qu'en 2004, le Nouveau-Brunswick comptera 135 nouveaux cas de cancer du rein, dont 75 cas chez les hommes et 60 chez les femmes. Les causes du cancer du rein demeurent incertaines; un certain nombre de facteurs de risque ont cependant été repérés.

Facteurs connexes – le tabagisme
La fumée de cigarette constitue un important facteur de risque pour le cancer du rein, tant chez les hommes que chez les femmes. Le risque d'un cancer du rein est deux fois plus important chez les fumeurs actifs[46]. La consommation de cigarettes cause une exposition considérable au cadmium par inhalation, de sorte que la plupart des études qui ont suggéré un lien possible entre le cadmium et le cancer du rein ne peuvent dissocier l'effet de la fumée de cigarette en tant que facteur de risque distinct.

Facteurs connexes – exposition professionnelle
Un risque élevé de cancer du rein a également été signalé chez des travailleurs de diverses occupations exposés à des produits pétroliers[47].

Facteurs connexes – exposition ambiante
L'ingestion de cadmium n'est pas associée au cancer du rein, quoiqu'il le soit dans le cas des maladies du rein. La documentation scientifique ne fait mention d'aucune autre SCPI par rapport au cancer du rein.

6.2.4 Congés des hôpitaux

Les diagnostics-congés donnent le diagnostic principal chaque fois qu'une personne est admise à l'hôpital et qu'elle en reçoit son congé. On saisit ces données à l'échelle provinciale, puis on les regroupe et on les analyse dans un système d'information national (le Hospital Medical Records Institute et l'Institut canadien d'information sur la santé). Chaque diagnostic-congé (c'est-à-dire congé de l'hôpital) compte en tant qu'événement distinct, de sorte que les diagnostics-congés d'un seul individu en deux situations différentes compteront comme deux événements. Pour associer événements et individus, il faut recourir à un numéro d'identification personnelle ou à un algorithme statistique pour lier l'événement à la personne. Dans la présente étude, nous n'avons

[44] American Cancer Society.
[45] Institut national du cancer du Canada : statistiques canadiennes sur le cancer, Toronto, Canada, 2004.
[46] N. Kreiger, L.D. Marrett, L Dodds et coll., « Risk factors for renal cell carcinoma: results of a population-based case- control study », *Cancer Causes & Control*, vol. 4 (1993), p. 101-110.
[47] B. Boffetta, M. Dosemeci, G. Gridley et coll., « Occupational exposure to diesel engine emissions and risk of cancer in Swedish men and women », *Cancer Causes & Control*, vol. 12 (2001), p. 365-374.

pas lié les diagnostics-congés aux particuliers, étant donné que les identificateurs personnels n'étaient pas disponibles pour les données obtenues par l'équipe.

Les consultations auprès de la collectivité ont révélé chez les résidants de la GRB d'importantes d'inquiétudes face au nombre élevé d'hospitalisations dues au cancer. L'analyse de ces données répond donc aux préoccupations du milieu. L'information sur les congés des hôpitaux reflète bien le genre de maladies ou de services telles les interventions chirurgicales (par exemple ablation de la vésicule biliaire, hystérectomie) qui ne demandent qu'une seule hospitalisation. Lorsque l'on se penche sur les états chroniques tels le cancer ou les maladies respiratoires comme l'asthme, qui peuvent demander plusieurs hospitalisations pour le diagnostic et le traitement, l'information des diagnostics-congés ne donne pas un portrait aussi précis des taux de maladies dans la population, mais plutôt un portrait de l'utilisation des services hospitaliers.

En 1999-2000, le N.-B. a connu le taux le plus élevé de congés des hôpitaux au Canada, à l'exception des Territoires du Nord-Ouest et du Nunavut[48]. La durée moyenne des séjours à l'hôpital est à peu près identique à celle de l'ensemble du Canada[49].

La tendance aux taux élevés de congés des hôpitaux a été à peu près la même dans la GRB et les RS 5 et 6, comparativement au N.-B. qui lui-même affiche un taux élevé pour cette mesure. Elle est révélatrice de la pratique médicale dans certaines régions en particulier. Les admissions à l'hôpital peuvent être plus nombreuses en l'absence d'autres moyens de prendre soin des malades à l'extérieur d'un milieu hospitalier. La situation pourrait s'expliquer, notamment par un nombre moins élevé de médecins en exercice (charge professionnelle élevée), un nombre réduit d'installations pour les patients ou moins de soins à domicile, de plus grandes distances entre le domicile et l'hôpital (zone de desserte étendue) ou par le fait que la population est en réalité plus malade et qu'il lui faut plus de soins en milieu hospitalier. L'équipe de l'étude ne disposait pas de données sur lesquelles fonder une déduction valable en ce qui a trait à ces taux élevés.

Les statistiques relatives à la mortalité dans la GRB (des RSM plus élevés pour « toutes les causes », « tous les cancers » et les troubles de l'appareil circulatoire) et dans les RS 5 et 6 (des RSM plus élevés pour les troubles métaboliques et endocriniens et les « autres causes ») peuvent conjointement indiquer qu'il y a un plus grand besoin de services hospitaliers. Toutefois, sans une analyse plus détaillée de ces tendances, on ne peut confirmer une explication pour les taux supérieurs de congés d'hôpitaux que connaissent globalement la GRB et les RS 5 et 6.

[48] Données de l'ICIS : www.ICIS.ca.

[49] Données de l'ICIS : www.ICIS.ca *Durée moyenne du séjour des patients à l'hôpital (en jours) pour le Canada (provinces et territoires)*, 1995-1996, 2001-2002 et 2002-2003.

7.0 Recommandations

L'équipe de recherche en arrive à un certain nombre de recommandations qui découlent des résultats de la présente étude. Conformément au mandat de l'étude, elles visent à donner des pistes pour les recherches à venir. Afin d'appuyer les intervenants dans la prise de décision, l'équipe de recherche indique si, de son point de vue, chacune des recommandations est plus ou moins élevée dans l'échelle des priorités.

7.1 Recommandations relatives à la surveillance biologique

Il serait des plus important de mener une étude élargie sur le niveau de plomb dans le sang chez les enfants et les femmes enceintes qui habitent la GRB. Étant donné les résultats de l'enquête pilote, combinés aux constats de l'ERSH et aux préoccupations de la communauté, une étude élargie sur le plomb dans le sang à partir d'un échantillon représentatif provenant des autres collectivités de la GRB se justifie *(priorité importante)*.

7.2 Recommandations relatives à la surveillance environnementale

En se basant sur les analyses qui précèdent, on peut conclure que les degrés d'incertitude quant aux concentrations de SCPI dans les poissons de la baie des Chaleurs et dans les légumes des potagers domestiques sont suffisamment importants pour influer sur les résultats de la présente évaluation. Par conséquent, nous recommandons :

- la mise en œuvre de programmes de collecte de données dans la GRB (concentrations de métaux) sur le poisson de la baie des Chaleurs *(priorité importante)*, et
- l'obtention de données supplémentaires (concentrations de métaux) sur les légumes de potager partout dans la GRB *(priorité importante)*.

La consommation de moules sauvages de provenance locale s'est avérée un important mode d'exposition à plusieurs SCPI, et les données recueillies sur les moules locales sont suffisantes pour qu'on puisse se fier aux résultats de la présente analyse. On s'est servi des moules sauvages comme substitut aux autres mollusques pêchés dans la région à l'étude. Peu de données sont disponibles au sujet des myes (coques); on sait, par contre, que les concentrations de SCPI étaient moins élevées dans les myes que dans les moules sauvages. Nous ne disposions d'aucune donnée sur les huîtres. On recommande de recueillir des données au sujet d'autres mollusques telles les myes et les huîtres pour confirmer que les moules sauvages de la région contiennent les plus

fortes concentrations de SCPI. Il est également conseillé aux consommateurs de moules sauvages locales d'en manger moins.

Les analyses individuelles de sites particuliers de la GRB, par exemple le terrain de l'école et l'emplacement « Sol 9 » du PSE de Noranda, indiquent que d'autres études devraient être menées à ces deux sites. Il est entendu que le ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux mène actuellement une recherche à l'emplacement « Sol 9 », et qu'une mesure correctrice pour le sol a été mise en œuvre au terrain de l'école.

7.3 Recherche sur les déterminants de la santé

Pour mieux comprendre les résultats de l'EESC, il faudra mener des recherches sur certains des facteurs associés à la courbe des maladies qui caractérise la GRB. Il s'agit là d'une *priorité importante*, puisqu'elle permettra de mieux expliquer les constats au sujet d'une collectivité dont la tendance aux maladies est élevée. Cette recherche devrait s'attarder aux questions suivantes :

- *Quels sont les taux de tabagisme actuels et, si possible, les taux antérieurs?*
- *Quel est le taux de prévalence du diabète? De l'hypertension? De l'obésité?*
- *Quels sont les antécédents familiaux de cas de cancer?*
- *Quels aliments mange-t-on ou mangeait-on régulièrement, tels les viandes, le poisson et les légumes marinés?*
- *Quels sont ou quels étaient les taux de consommation de légumes frais?*

De façon moins *prioritaire*, on pourrait effectuer une étude qui traiterait de l'infection à *H. pylori* dans les cas de cancer de l'estomac et chez la population de la région (RS 5 et 6).

Glossaire

Ce glossaire présente des termes et des définitions qui ne sont peut-être pas d'usage courant dans le grand public. Les définitions présentées correspondent à l'utilisation des termes dans le présent rapport.

Les définitions et les termes proviennent notamment des sources suivantes :

Le département de la santé de l'État de New York, Santé Canada et la Federal Drug Administration des États-Unis.

LAST, J. A., Dictionary of Epidemiology, 3e éd,, Oxford University Press, New York, 1995.

ATSDR Glossary of TERMS (glossaire de l'Agency for Toxic Substances and Disease Registry des États-Unis).

Absorption
Processus par lequel un corps laisse pénétrer et retient une substance, à la manière dont l'éponge retient l'eau. Les métaux peuvent aboutir dans la circulation sanguine après leur absorption par les poumons (inhalation), par la peau (contact cutané), par l'estomac ou par les intestins (ingestion), et peuvent ainsi être transportés vers divers organes du corps humain. L'absorption par la peau n'est pas une source habituelle d'exposition aux métaux, celle-ci étant plus probable par ingestion ou inhalation.

Aigu
Se produisant pendant une courte période, habituellement de quelques minutes ou jusqu'environ 24 heures. Une exposition aiguë ou de courte durée peut avoir des effets sur la santé à court ou à long terme. Un effet aigu survient peu de temps après une exposition.

Ambiant
Environnant. L'air ambiant est habituellement l'air extérieur (plutôt que l'air à l'intérieur).

Assurance de la qualité et contrôle de la qualité (AQ/CQ)
Système de procédures, de vérifications et de contrôles visant à juger de la qualité des mesures et à réduire le degré d'incertitude associé aux données environnementales.

Bioaccumulation
Toutes les substances chimiques sont excrétées par l'organisme à un rythme qui varie en fonction des différentes substances chimiques. Si le rythme d'absorption est plus rapide que le rythme de l'élimination, la substance chimique s'accumule dans l'organisme. C'est ce que l'on appelle la « bioaccumulation ».

Charge corporelle
La quantité totale d'une substance chimique dans l'organisme à un moment donné.

Chronique
Exposition qui se produit sur une longue période, soit plusieurs semaines, mois ou années ou des effets sur la santé qui persistent longtemps après l'exposition, ou surviennent par suite d'une exposition chronique.

CODES CIM-9
Classification internationale des maladies de l'Organisation mondiale de la Santé, neuvième version.

Concentration
Quantité d'une substance dissoute ou contenue dans une quantité donnée d'une autre substance. Une partie par million signifie qu'on trouve une partie dans un million de parties, par exemple un kilogramme d'une substance chimique dans un million de kilogrammes de sol.

Concentration au lieu d'exposition (CLE)
Valeur qui correspond à une estimation prudente de la concentration d'une substance chimique présente dans un milieu particulier ou accessible par une voie d'exposition particulière.

Confusion
Situation dans laquelle les effets de deux processus ne sont pas distincts.
Relation entre les effets de deux facteurs de causalité ou plus, telle qu'observée dans un ensemble de données où il est logiquement impossible de distinguer l'apport à l'effet de chacun des facteurs de causalité. Situation où une mesure de l'effet d'une exposition sur le risque est déformée en raison de l'association de l'exposition à d'autres facteurs qui infléchissent le résultat du phénomène à l'étude.

Contaminant
Toute substance qui entre dans un système (environnement, corps humain, aliments, etc.) où elle ne se trouve pas normalement,ou qui s'y trouve à des niveaux supérieurs aux concentrations naturelles. Habituellement, on considère les contaminants d'un point de vue « négatif »; ils comprennent toute substance qui peut abîmer la nourriture, polluer l'environnement,ou qui peut entraîner d'autres effets néfastes.

Correctif
Le redressement d'une situation problématique, ou son amélioration, par exemple le travail effectué pour nettoyer ou mettre fin aux rejets de substances chimiques d'un dépôt de déchets dangereux (ou autre lieu contaminé). Après l'examen d'un site, les mesures correctives peuvent inclure l'enlèvement de sol ou de barils, le recouvrement du site ou la collecte et le traitement des liquides contaminés.

Cutané
Qui a rapport à la peau. Par exemple, l'absorption par voie cutanée signifie l'absorption par l'épiderme. Certaines substances, tels certains métaux, ne peuvent pas être absorbées par la peau à moins de les dissoudre dans l'eau ou d'autres agents solvants (qui les rendent solubles).

Danger
Capacité de la radiation, d'une substance chimique ou d'un autre polluant de causer une maladie ou une blessure chez les humains. La reconnaissance du danger associé à des substances données repose sur un jugement éclairé qui s'appuie sur des données sur la toxicité vérifiables, tirées de modèles animaux ou d'études sur les humains.

Décès de nourrisson
Décès qui survient avant l'âge d'un an.

Dispersion atmosphérique
La dispersion dans l'atmosphère de particules et de gaz que les courants atmosphériques peuvent transporter.

Dose
Quantité d'une substance à laquelle une personne est exposée. Le dosage tient compte du poids corporel. Par exemple, pour administrer des doses de médicaments équivalentes, il faut en donner de plus petites quantités aux enfants qu'aux adultes.

Eau souterraine
Eau se trouvant sous la surface du sol dans les espaces qui séparent les particules du sol et entre les masses rocheuses.

Échantillon
Une partie ou un morceau d'un ensemble. Un sous-ensemble choisi d'une population ou un sous-ensemble de quoi que ce soit qu'on étudie. Par exemple, dans une étude portant sur des personnes, l'échantillon est composé d'un certain nombre de personnes choisies à même la population entière [se reporter à « Population »]. On peut recueillir un échantillon environnemental (par exemple une petite quantité de sol ou d'eau) pour mesurer la contamination de l'environnement à un emplacement précis.

Échantillon composite
Échantillon d'eau, de sol ou d'un autre milieu, obtenu par l'amalgame d'échantillons se distinguant les uns des autres par la profondeur, le moment ou le lieu.

Effet néfaste sur la santé
Changement dans une fonction ou dans la structure cellulaire de l'organisme qui peut entraîner une maladie ou des problèmes de santé.

Effet sur la santé
Tout état de santé associé à une exposition ou pouvant en résulter.

Épidémiologie
Étude de la fréquence d'effets sur la santé ou de maladie chez les populations humaines. Une étude épidémiologique compare souvent deux groupes de personnes ou plus qui se ressemblent autant que possible, sauf en ce qui concerne les facteurs étudiés. Le facteur pourrait être l'exposition à une substance chimique ou la présence d'un effet sur la santé. Les chercheurs tentent ainsi d'établir si un facteur quelconque est associé à un effet sur la santé.

Étude cas-témoins
Étude épidémiologique rétrospective fondée sur l'observation dans laquelle des gens malades (les cas) sont comparés à des gens en bonne santé (témoins), afin d'observer si la fréquence de l'exposition à des substances chimiques ou à d'autres facteurs était différente d'un groupe à l'autre. La « maladie » en question doit habituellement être clairement définie de manière normalisée, par exemple le cancer du poumon, le cancer du foie, etc.

Étude de cohortes
Étude d'observation épidémiologique ayant pour objet un groupe de personnes au sein duquel on peut repérer des sous-ensembles d'une population circonscrite comme étant, ayant été ou pouvant être exposés à l'avenir et à divers degrés à un ou à plusieurs facteurs que l'on suppose influencer la probabilité qu'une maladie donnée ou un autre effet se manifeste. Cette méthode suppose généralement l'étude prolongée d'une population étendue.

Une cohorte est un groupe de personnes donné qui possèdent des caractéristiques semblables, tels le quartier où elles vivent, l'école qu'elles fréquentent ou l'année de naissance, etc.

Études des effets sur la santé
Études qui examinent si les effets antérieurs sur la santé peuvent découler d'événements particuliers, telle l'exposition à des substances dangereuses ou autres. Les études des effets sur la santé peuvent comprendre, entre autres les études épidémiologiques, ainsi que les registres d'exposition et de maladies.

Évaluation de l'état de santé
Processus continu qui vise à établir, dans la mesure du possible, les effets sur la santé liés à des situations ou à des événements particuliers, tel le rejet d'une substance dangereuse dans l'environnement. L'évaluation comprend l'interprétation du point de vue de la santé de toute l'information connue au sujet de la situation. L'information peut comprendre certains des éléments suivants ou tous ces éléments : étude du lieu (échantillonnage de l'environnement et études), évaluation de l'exposition, évaluation du risque, surveillance biologique et études des effets sur la santé. Les renseignements servent à aviser les gens de la façon d'éviter l'exposition ou d'en réduire le niveau, ou à établir des mesures correctives nécessaires ou le besoin d'études additionnelles.

On utilise parfois d'autres termes tels :
Évaluation de l'état de santé dans la collectivité;
Évaluation du risque pour la santé de la collectivité;
Évaluation du risque pour la santé selon le lieu;
Étude de l'état de santé communautaire.

Les genres d'études effectuées sous ces appellations peuvent porter, soit sur l'environnement (mesures du sol, présence de contaminants, etc.), soit sur les gens qui y vivent (études épidémiologiques ou études de surveillance biologique).

Évaluation de l'exposition
Processus par lequel on estime ou mesure la quantité d'une substance chimique ou d'un élément qui pénètre dans une personne ou qui vient en contact avec elle. Une évaluation de l'exposition tient également compte de la durée d'exposition d'une population à une substance chimique, ainsi que de la nature et de la taille de la population exposée.

Évaluation du risque
Un processus qui évalue la probabilité ou la vraisemblance que des personnes subissent des effets néfastes à leur santé découlant d'une suite particulière d'événements ou de situations, telle l'exposition à des substances chimiques ou autres. Les quatre étapes d'une évaluation du risque sont :

- le repérage du danger (Cette substance peut-elle nuire à la santé?);
- l'évaluation de la réaction selon la dose (Quelle quantité de cette substance faut-il ingérer ou absorber pour constater des effets?)
- l'évaluation de l'exposition (Comment et combien souvent les personnes entrent-elles en contact avec la substance?) et
- la caractérisation du risque (le regroupement des trois autres étapes pour quantifier le risque : « un sur un million »).

La plupart des évaluations du risque comportent aussi une étape de « Formulation de la problématique » pour préciser ou circonscrire les enjeux à aborder dans l'évaluation du risque.

Vraisemblance est un mot quantitatif associé à la « probabilité », ou au « risque ».

Évaluation du danger
Évaluation des effets d'un contaminant ou établissement d'une marge de sûreté pour un organisme en comparant la concentration qui occasionne des effets toxiques à une estimation du niveau d'exposition de l'organisme.

Examen préalable
Une des phases préliminaires du processus d'évaluation qui consiste à jauger des activités plutôt simples et routinières, ou à établir le niveau d'effort nécessaire pour évaluer des projets plus complexes.

Exposition
Se dit de tout contact avec une substance chimique, soit par inspiration ou contact direct (comme par la peau ou les yeux). On parle souvent d'exposition interne qui est la quantité qui pénètre dans l'organisme, et de l'exposition externe qui est la quantité « présentée » à l'organisme, mais qui n'est pas nécessairement absorbée.

Facteur d'incertitude
Ajustements mathématiques dont on se sert pour des motifs de sécurité quand les connaissances sont incomplètes. Par exemple les facteurs qu'on utilise pour calculer les doses qui ne sont pas nuisibles (nocives) pour les personnes. On se sert de facteurs d'incertitude pour tenir compte des variations de la sensibilité des personnes ou des différences entre animaux et êtres humains. Les scientifiques ont recours aux facteurs d'incertitude quand ils disposent d'une certaine quantité d'information – mais pas de toute – provenant d'études sur les animaux ou les êtres humains pour décider si une exposition sera nuisible aux personnes [on l'appelle aussi parfois facteur de sécurité].

Facteur parasite
Variable qui peut susciter ou empêcher le résultat attendu, qui n'est pas une variable intermédiaire et qui est associée au facteur à l'étude. Sauf s'il est possible d'apporter des ajustements pour tenir compte des facteurs parasites, on ne peut distinguer leurs effets de ceux du ou des facteurs à l'étude.

Gradient
La variation des niveaux de concentration d'une substance chimique, d'un élément ou d'un agent selon la distance. Par exemple, par rapport à la source d'une substance chimique, d'un élément ou d'un agent (par exemple une cheminée d'usine), sa concentration diminuera à mesure qu'on s'éloigne de la source, ce qui donne un gradient.

Ingestion
Que l'on mange ou que l'on boit.

Inhalation
Inspirer ou inhaler de l'air, ainsi que les substances qu'il contient, dans les poumons. L'exposition peut découler de l'inhalation de contaminants, puisqu'ils peuvent se déposer dans les poumons, aboutir dans le sang ou les deux.

Incertitude
Un manque de connaissances au sujet de certains facteurs de l'étude qui peut réduire la confiance qu'on accorde aux conclusions tirées des données de cette étude; on l'oppose à la variabilité qui est une conséquence de variations réelles des caractéristiques d'un milieu.

Intervalle de confiance (IC)
Intervalle calculé selon une probabilité donnée (par exemple 95 %) que la valeur réelle d'une variable, par exemple une proportion ou un taux, se trouve dans la variable donnée.

INRP – Inventaire national des rejets de polluants
L'Inventaire national des rejets de polluants (INRP) est le seul répertoire national, d'accès public et légiféré de son genre au Canada. Il s'agit d'une base de données sur les rejets annuels de polluants dans l'air, l'eau ou les sols, ainsi que sur l'élimination ou le recyclage dans tous les secteurs : industriel, gouvernemental, commercial et autres.

Métabolisme
Ensemble des réactions chimiques se produisant naturellement dans l'organisme et qui lui permettent de fonctionner. Par exemple, la nourriture est métabolisée (transformation chimique) pour approvisionner le corps en énergie. Les substances chimiques peuvent être métabolisées et l'organisme peut les rendre soit plus nocives, soit moins nocives. En général, le métabolisme rend les substances chimiques moins nocives (il détoxifie les substances). À l'occasion, le métabolisme peut activer une substance chimique qui augmentera le potentiel de dommage biologique.

mg/kg
Milligramme par kilogramme.

mg/m^3
Milligramme par mètre cube; une mesure de la concentration d'une substance chimique dans un volume donné (un mètre cube) d'air, de sol ou d'eau.

Migration des contaminants
Le déplacement de contaminants d'un endroit à un autre.

Milieu
Sol, eau, air, plantes, animaux ou toute autre composante de l'environnement qui peut renfermer des substances chimiques, des agents ou des éléments. Les tissus ou les liquides de l'organisme tels le sang, les os ou l'urine peuvent aussi être des milieux.

Milieu environnemental
Sol, eau, air, et le biote (végétal et animal), ou toute autre composante de l'environnement pouvant contenir des contaminants.

Milieux environnementaux et mécanisme de transport
Les milieux environnementaux comprennent l'eau, l'air, les sols et le biote (végétal et animal). Les mécanismes de transport déplacent les contaminants depuis leur source jusqu'à des points où les humains peuvent y être exposés. Les milieux environnementaux et les mécanismes de transport constituent la deuxième composante du mode d'exposition.

Mode d'exposition
Trajectoire qu'une substance chimique, un élément ou un agent peut emprunter pour se rendre aux humains ou à d'autres organismes vivants et ainsi les y exposer. Les modes d'exposition relient la source d'une substance chimique, d'un élément ou d'un agent (par exemple le sol) à une pénétration éventuelle dans l'organisme.

Modèle conceptuel du site
« Modèle » d'un site élaboré en établissant la portée des incidences à partir de renseignements rapidement et facilement utilisables. Sert à repérer toutes les sources potentielles ou soupçonnées de contamination, les types et les concentrations de contaminants détectés sur les lieux, les milieux pouvant être contaminés et les modes d'exposition potentiels, y compris les récepteurs. Le modèle est aussi connu sous l'appellation « modèle conceptuel d'évaluation ».

Modélisation
Processus par lequel les scientifiques prennent plusieurs scénarios d'exposition en considération, afin d'établir le risque associé (d'effet néfaste sur la santé). On pourra préférer un scénario pour un emplacement à la lumière de l'information dont on dispose au sujet du site et du comportement de la substance chimique ou de l'élément.

Le plus souvent, la modélisation fait appel à des équations mathématiques pour mettre en corrélation les facteurs essentiels du processus étudié. Ces équations mathématiques ont été élaborées dans le cadre d'études sur l'interdépendance des facteurs. On utilise les modèles pour prédire des événements à venir ou estimer ceux qui sont déjà survenus, lorsqu'on ne dispose pas de mesures directes ou lorsque celles-ci ne sont pas réalisables.

Morbidité
Trouble ou maladie. Le taux de morbidité est le nombre de troubles ou de cas de maladies chez une population par tranche de 100 000 habitants (ou autre multiplicateur) par année.

Mortinaissances
Décès de fœtus pesant au moins 500 grammes ou âgés d'au moins vingt semaines.

Naissances
Les nourrissons nés vivants, à l'exclusion des morts-nés.

Niveau de référence
Concentration ou niveau auquel une substance chimique ou un élément est présent dans l'environnement en raison de sources non localisées d'origine humaine (par exemple les automobiles, les installations industrielles).

Niveau naturel
Niveau (ou concentration) naturel d'une substance chimique ou d'un élément dans l'environnement. Le niveau naturel fait souvent référence aux niveaux considérés naturels ou non contaminés; il faut noter que ceux-ci varient d'un endroit à un autre.

Organe cible
Un organe (tel le rein ou le foie) qui est plus sensible aux effets toxiques d'une substance chimique, d'un élément ou d'un agent.

Panache
Une zone de concentration accrue de substances chimiques, d'éléments ou d'agents qui s'éloignent de leur lieu d'origine en longue bande ou colonne. Les panaches de la subsurface se trouvent dans l'eau souterraine. Les panaches aériens viennent des rejets dans l'air. Voir gradient.

Période de latence
Période s'écoulant entre l'exposition à un agent, par exemple un virus, une bactérie ou une substance chimique toxique, et le début d'un effet sur la santé. Dans le cas des tumeurs solides, la période de latence peut être de plus de 20 ans.

Population-type
Une population de référence dont on connaît la répartition selon l'âge et à laquelle on fait appel pour ajuster le calcul d'indicateurs standardisés en fonction des différences de la répartition selon l'âge dans des régions ou à des périodes différentes. Dans le cas des calculs du RSM, la population-type est l'ensemble de la population du Nouveau-Brunswick, à l'exclusion des habitants des régions de la santé 5 et 6 pour la période en question.

Profil toxicologique
Un document qui examine, résume et interprète l'information relative à une substance dangereuse pour établir les niveaux nuisibles d'exposition et les effets sur la santé qui lui sont associés. Le profil toxicologique repère aussi les lacunes importantes dans la connaissance relative à une substance, et présente les domaines où il faut pousser la recherche.

Protocole
Plan détaillé en vue de suivre une procédure scientifique. Un protocole de mesure des substances chimiques dans le sol, l'eau ou l'air décrit la manière dont on devrait prélever les échantillons et les analyser.

Prudent
Tel qu'utilisé dans l'expression « estimation prudente », le mot « prudent » se rapporte à une évaluation pessimiste ou à une surestimation du niveau de l'effet ou du danger, selon le cas.

Ratio proportionnel de mortalité (RPM)
La proportion de décès observés, attribuables à un état de santé précis dans une population définie, divisée par la proportion de décès prévus découlant de cet état de santé chez une population-type.

Ratios standardisés de mortalité ou de morbidité/Ratio standardisé d'incidence (RSM/RIS)
Le rapport entre le nombre de décès/maladies observé chez le groupe ou la population à l'étude et le nombre prévisible si l'on avait pour la population à l'étude les mêmes taux d'échantillonnage particuliers que pour la population-type.

Récepteur
Une personne exposée à un contaminant rejeté dans l'environnement

Recommandation
Limites recommandées pour certains paramètres. Par exemple, les recommandations relatives à la santé sont des limites supérieures d'exposition en deçà desquelles il n'y a aucun ou peu d'effet néfaste sur la santé.

Registre sur la santé
Répertoire de gens dont on sait qu'ils ont été exposés à une substance particulière (par exemple un virus, une bactérie ou un métal lourd) ou de gens qui affichent un effet sur la santé particulier, tel le cancer ou une maladie contagieuse. On utilise les registres d'exposition surtout dans les milieux de travail où les travailleurs et travailleuses peuvent être exposés à des niveaux passablement élevés de substances dangereuses (par exemple le Fichier dosimétrique national).

Relation dose-effet
Relation entre le degré d'exposition [dose] à une substance et les changements qui s'ensuivent dans le fonctionnement de l'organisme ou pour la santé (effet, réaction).

Rénal
Relatif au rein.

Risque
Le risque est la possibilité, la probabilité ou la vraisemblance qu'un événement survienne. Dans le contexte actuel, la probabilité de blessure, de maladie ou de décès qui seraient causés par une action ou une situation. Par exemple, chez une personne atteinte de la rougeole, le risque de décès est d'un sur un million.

Risque de cancer
Risque théorique de contracter le cancer si l'on est exposé à une substance tous les jours pendant 70 ans (exposition à vie). Le risque réel pourrait être moins élevé.

Risque relatif
Le rapport entre le taux de maladie chez les personnes exposées et le taux de maladie chez celles qui ne le sont pas.

Seuil
La dose ou le niveau d'exposition en deçà duquel on ne prévoit aucun effet néfaste. « Significatif » est une expression statistique qui décrit la confiance accordée à une prédiction d'un point de vue médical ou scientifique (qualifie les limites de l'incertitude).

Seuil de détection
Plus petite quantité d'une substance que peut mesurer avec fiabilité un laboratoire en se servant d'une technique particulière.

Sophisme écologique
Biais susceptible de survenir parce qu'une association observée entre des variables à l'échelle de l'agrégat ne correspond pas nécessairement à une association à l'échelle des individus.

Standardisation selon l'âge
Procédure d'ajustement des taux conçue pour réduire les effets des différences de la répartition selon l'âge lorsqu'on compare les taux de différentes populations.

Substance cancérogène
Substance chimique susceptible d'augmenter le risque de cancer. Quelques substances chimiques sont reconnues cancérogènes chez les humains; certaines autres sont soupçonnées d'être cancérogènes.

Substance chimique potentiellement inquiétante (SCPI)
Tout substance chimique dont on sait qu'il peut poser un risque à un endroit donné. Une substance chimique potentiellement inquiétante (SCPI) est habituellement un substance chimique pouvant occasionner ou non un risque ou des effets néfastes chez les humains se trouvant en un endroit.

Sûr
En langage courant, sûr veut dire sans caractère nuisible ni risque. En langage scientifique, toute exposition à la plupart des substances chimiques, éléments ou agents comporte un certain risque, bien que ce risque puisse être très faible. En langage scientifique, sûr veut donc dire qui comporte très peu de risques ou un risque négligeable. La sûreté est complémentaire du risque. Si le risque augmente, la sûreté diminue, et inversement. La sûreté est rarement de 100 %, et le risque rarement de zéro.

Surveillance biologique
Mesure des substances chimiques dans l'organisme par l'échantillonnage de tissus de l'organisme ou de ses liquides (notamment le sang, l'urine, les ongles, les cheveux et l'haleine). Par exemple, le niveau de plomb dans le sang est révélateur de l'exposition au plomb.

Système nerveux central
Partie du système nerveux qui comprend le cerveau et l'épine dorsale.

Taille de l'échantillon
Le nombre d'unités choisies à même une population ou un milieu écologique.

Taux selon l'âge
Taux s'appliquant à un groupe d'âge précis. Le numérateur et le dénominateur se rapportent tous les deux au même groupe d'âge. On se sert d'un multiplicateur (habituellement 100 000) pour exprimer le taux de manière commode.

ÉTUDE SUR LA SANTÉ DANS LA RÉGION DE

Belledune

AREA HEALTH STUDY

Belledune • Petit-Rocher • Pointe-Verte